
Stavba: **Vzorová projektová dokumentácia rodinného domu so sedlovou strechou**
Investor: DEHN s.r.o., Pod Višňovkou 1661/33, 140 00 Praha 4 - Krč
Archivne č.: P-202308-27
Stupeň: **Realizačná dokumentácia**

SO.01 Rodinný dom

Návrh ochrany pred bleskom

Dátum: August 2023

Číslo vyhotovenia:

Názov a miesto stavby Vzorová projektová dokumentácia rodinného domu so sedlovou strechou	Archívne číslo P-202308-27
Investor DEHN s.r.o.	Dátum 08/2023

Stupeň dokumentácie - revízia Realizačná dokumentácia	Kód DRS	Zmena 00
Objekt SO.01 Rodinný dom	Kód objektu SO.01	
Časť Návrh ochrany pred bleskom	Kód profesie LPS	
Dokument Analýza rizika	Orientačné číslo 001	Počet strán 15

Zodpovedný projektant Pavol Mikula	Sada číslo
Vypracoval Pavol Mikula	

Obsah

1	Prehľad skratiek.....	3
2	Normatívne podklady.....	4
3	Riziko škôd a príčiny poškodenia.....	4
4	Údaje o projekte.....	7
4.1	Vyhodnotenie rizík.....	7
4.2	Poloha, vrátane parametrov budovy.....	7
4.3	Rozdelenie budovy do zón ochrany pred bleskom/zón.....	8
4.4	Inžinierske siete.....	9
4.5	Vlastnosti stavby.....	10
5	Vyhodnotenie rizika.....	11
5.1	Riziko R1, ľudské životy.....	11
5.2	Výber ochranných opatrení.....	12
6	Právna záväznosť.....	12
7	Všeobecné informácie.....	13
7.1	Súčasti vonkajšej ochrany pred bleskom.....	13
8	Definície pojmov.....	14

1 PREHĽAD SKRATIEK

a	Odpisová sadzba
a_t	Doba návratnosti
c_a	Hodnota zvierat v zóne, v peňažnej mene EUR
c_b	Hodnota budovy v zóne, v peňažnej mene EUR
c_c	Hodnota obsahu v zóne, v peňažnej mene EUR
c_s	Hodnota vnútorných systémov v zóne, v peňažnej mene EUR
c_t	Celková hodnota stavby v peňažnej mene EUR
$C_D;C_{DJ}$	Činiteľ polohy, činiteľ susednej stavby
C_L	Ročne náklady na celkové straty, bez použitia ochranných opatrení
CPM	Ročne náklady na vybrane ochranné opatrenia
CRL	Ročne náklady na zvyškové straty
EB	Pospájanie pre ochranu pred bleskom (<i>lightning equipotential bonding</i>)
H	Výška budovy
H_p	Najvyšší bod budovy
i	Úrok
K_{S1}	Činiteľ tieniacej účinnosti stavby
K_{S1W}	Vzdialenosť medzi zvodmi LPS
K_{S2}	Činiteľ tieniacej účinnosti tienenia vnútri stavby
K_{S2W}	Veľkosť oka tienenia vnútri budovy alebo stavby
L1	Strata ľudského života
L2	Strata verejných služieb
L3	Strata kultúrneho dedičstva
L4	Strata ekonomickej hodnoty
L	Dĺžka objektu
LEMP	Elektromagnetický impulz vyvolaný bleskom
LP	Ochrana pred bleskom
LPL	Hladina ochrany pred bleskom
LPS	Systém ochrany pred bleskom
LPZ	Zóna ochrany pred bleskom
m	Sadzba na údržbu
N_D	Počet nebezpečných udalostí zapôsobených úderom do stavby
N_G	Hustota úderu blesku do zeme
P_B	Pravdepodobnosť hmotnej škody v stavbe (úder do stavby)
P_{EB}	Pravdepodobnosť zníženia P_U a P_V v závislosti od charakteristík vedení a výdržného napätia zariadenia, ak je inštalované pospájanie EB
P_{SPD}	Pravdepodobnosť zníženia P_C , P_M , P_W a P_Z , ak je inštalovaný koordinovaný systém prepäťových ochrán SPD
R	Riziko
R_1	Riziko straty ľudského života v stavbe
R_2	Riziko straty služby pre verejnosť v stavbe
R_3	Riziko straty kultúrneho dedičstva v stavbe
R_4	Riziko straty ekonomických hodnôt v stavbe
R_A	Zložka rizika (úraz živých bytostí – zásahy do stavby)
R_B	Zložka rizika (hmotná škoda v stavbe – zásahy do stavby)

RC	Zložka rizika (porucha vnútorných systémov – zásahy do stavby)
RM	Zložka rizika (porucha vnútorných systémov – zásahy v blízkosti stavby)
RU	Zložka rizika (úraz živých bytostí – zásahy do pripojeného vedenia)
RV	Zložka rizika (hmotná škoda na stavbe – zásahy do pripojeného vedenia)
RW	Zložka rizika (porucha vnútorných systémov – zásahy do pripojeného vedenia)
RZ	Zložka rizika (porucha vnútorných systémov – zásahy v blízkosti pripojeného vedenia)
RT	Prípustné riziko
r_f	Činiteľ znižujúci straty od rizika požiaru
r_p	Činiteľ znižujúci straty v dôsledku protipožiarnych opatrení
SM	Ročná úspora peňazí
SPD	Prepät'ové ochranné zariadenia
SPM	Ochranné opatrenia proti LEMP (opatrenia pre ochranu vnútorných systémov pred účinkami LEMP)
t_{ex}	Doba trvania prítomnosti nebezpečenstva výbuchu
W	Šírka stavby
Z	Zóny budovy

2 NORMATÍVNE PODKLADY

Súbor STN EN 62305 sa skladá z nasledujúcich častí :

- STN EN 62305-1:2012 - „Ochrana pred bleskom - Časť 1: Všeobecné princípy“
- STN EN 62305-2:2013 - „Ochrana pred bleskom - Časť 2: Analýza rizika“
- STN EN 62305-3:2012 - „Ochrana pred bleskom - Časť 3: Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života“
- STN EN 62305-4:2013 - „Ochrana pred bleskom - Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách“

3 RIZIKO ŠKÔD A PRÍČINY POŠKODENIA

Aby nedošlo k poškodeniu objektu spôsobenú bleskom, je nutné vyšpecifikovať ochranné opatrenia na objekte a dôsledne zrealizovať. Manažérstvo rizika popísané v STN EN 62305-2:2013 normy zahŕňa manažérstvo rizika, ktoré potrebnú úroveň ochrany objektu určí s ohľadom na ohrozenie bleskom. Cieľom manažérstva rizika je zníženie celkového rizika na prípustnú hodnotu použitím ochranných opatrení uvedených v STN EN 62305-2:2013.

Riziko je miera možných ročných strát. Rizika sú komplexné a delia sa na:

- Riziko R_1 : Riziko straty ľudského života;
- Riziko R_2 : Riziko straty služby pre verejnosť;
- Riziko R_3 : Riziko straty kultúrneho dedičstva;
- Riziko R_4 : Riziko straty ekonomickej hodnoty;

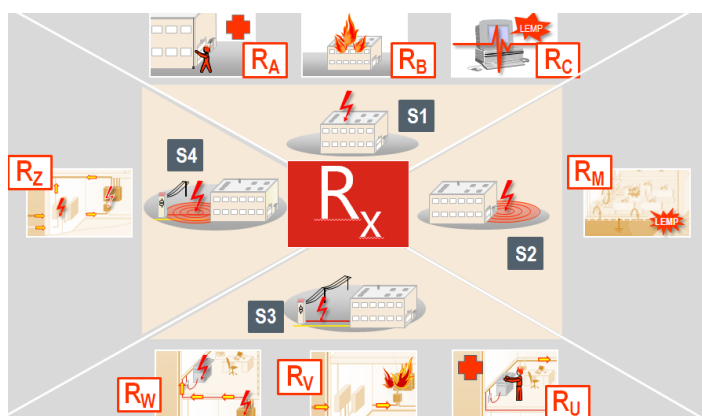
V závislosti na prístupe, sú tieto rizika všetky alebo iba jednotlivo vyhodnotené. Každé riziko je definované prípustnou číselnou hodnotou. Aby bolo možné presnejšie určiť celkové riziko, jednotlivé riziká sa skladajú z viacerých zložiek:

- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Každá riziková zložka popisuje určité nebezpečenstvo. Medzi rizikové zložky patrí aj možná strata. Straty, ku ktorým môže dôjsť v dôsledku úderu blesku, sú definované takto:

- L1 = Strata ľudského života
- L2 = Strata služby pre verejnosť
- L3 = Strata kultúrneho dedičstva
- L4 = Strata ekonomickej hodnoty

Podľa jednotlivých častí rizika je možné analyzovať nebezpečie strát a taktiež ich eliminovať príslušnými opatreniami. Jednotlivé zložky rizika sa rozlišujú podľa zdroja poškodenia takto:



- Zdroj poškodenia S1: Úder blesku do budovy

- R_A** Zložka vzťahujúca sa k úrazu živých bytostí spôsobenému zásahom elektrickým prúdom dotýkovými a krokovými napätiami vnútri stavby a vonku v zónach až do vzdialenosti 3 m od zvodov. Môžu nastať straty typu L1 a, v prípade udalosti s dobytok, straty typu L4 s možnými stratami zvierat.
- R_B** Zložka vzťahujúca sa k hmotnej škode spôsobenej nebezpečným iskrením vnútri stavby, ktoré iniciuje požiar alebo výbuch, ktoré môžu ohroziť životné prostredie. Môžu nastať všetky typy strát (L1, L2, L3 a L4).
- R_C** Zložka vzťahujúca sa k poruche vnútorných systémov spôsobenej LEMP. Straty typu L2 a L4 môžu nastať vo všetkých prípadoch, spolu s typom L1 v prípade stavieb s rizikom výbuchu a nemocniciach alebo iných stavbách, kde porucha vnútorných systémov priamo ohrozuje ľudské životy.

- Zdroj poškodenia S2: Úder blesku v blízkosti stavby

- R_M** Zložka vzťahujúca sa k poruche vnútorných systémov spôsobenej LEMP. Straty typu L2 a L4 môžu nastať vo všetkých prípadoch, spolu s typom L1 v prípade stavieb s rizikom výbuchu a nemocniciach alebo iných stavbách, kde porucha vnútorných systémov priamo ohrozuje ľudské životy.

- Zdroj poškodenia S3: Úder blesku do vedenia pripojeného k stavbe

- R_U** Zložka vzťahujúca sa k úrazu živých bytostí spôsobenému zásahom elektrickým prúdom dotýkovými a krokovými napätiami vnútri stavby. Môžu nastať straty typu L1 a, v prípade poľnohospodárskych udalostí straty typu L4 s možnými stratami zvierat.

R_V Zložka vzťahujúca sa k hmotnej škode (požiar alebo výbuch vyvolaný nebezpečným iskrením medzi vonkajšou inštaláciou a kovovými časťami zväčša na vstupnom bode vedenia do stavby) spôsobenej bleskovým prúdom preneseným cez alebo pozdĺž prírodných vedení. Môžu nastať všetky typy strát (L1, L2, L3 a L4).

R_W Zložka vzťahujúca sa k poruche vnútorných systémov spôsobenej prepätiami indukovanými do prírodných vedení a prenesenými do stavby. Straty typu L2 a L4 môžu nastať vo všetkých prípadoch, spolu s typom L1 v prípade stavieb s rizikom výbuchu a nemocniciach alebo iných stavbách, kde porucha vnútorných systémov priamo ohrozuje ľudské životy.

- Zdroj poškodenia S4: Úder blesku v blízkosti vedenia pripojeného k stavbe

R_Z Zložka vzťahujúca sa k poruche vnútorných systémov spôsobenej prepätiami indukovanými do prírodných vedení a prenesenými do stavby. Straty typu L2 a L4 môžu nastať vo všetkých prípadoch, spolu s typom L1 v prípade stavieb s rizikom výbuchu a nemocniciach alebo iných stavbách, kde porucha vnútorných systémov priamo ohrozuje ľudské životy.

4 ÚDAJE O PROJEKTE

4.1 Vyhodnotenie rizík

Vzhľadom k povahe, využitiu a budovy rodinný dom, je nutné zväžiť nasledovné riziká:

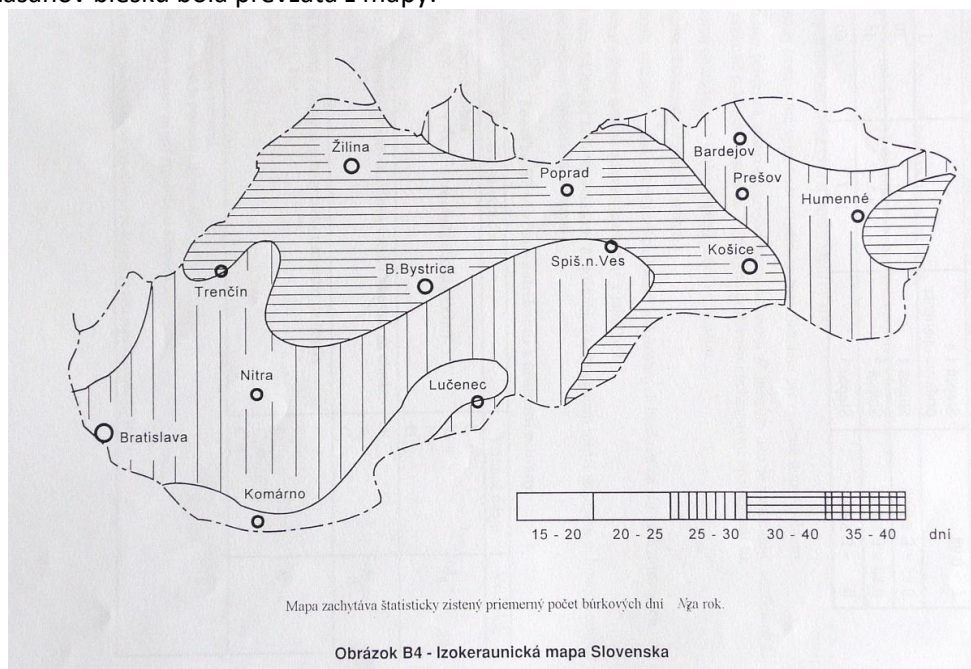
Riziko R_1 : Riziko straty ľudského života; R_T : 1,00E-05

Cieľom analýzy rizika je znížiť existujúce riziko na prijateľnú úroveň prípustného rizika R_T tak, aby bola vybraná ekonomicky rozumná voľba ochranných opatrení.

4.2 Poloha, vrátane parametrov budovy

Základom výpočtu analýzy rizík podľa STN EN 62305-2:2013 je hustota úderu bleskov N_g . Táto hustota udáva počet priamych úderov blesku na km^2 za rok. Pre objekt sú podľa izokeraunickej mapy stanovené 3,00 úderov blesku na km^2 za rok. Z toho vyplýva 30 búrkových dní za rok v mieste objektu.

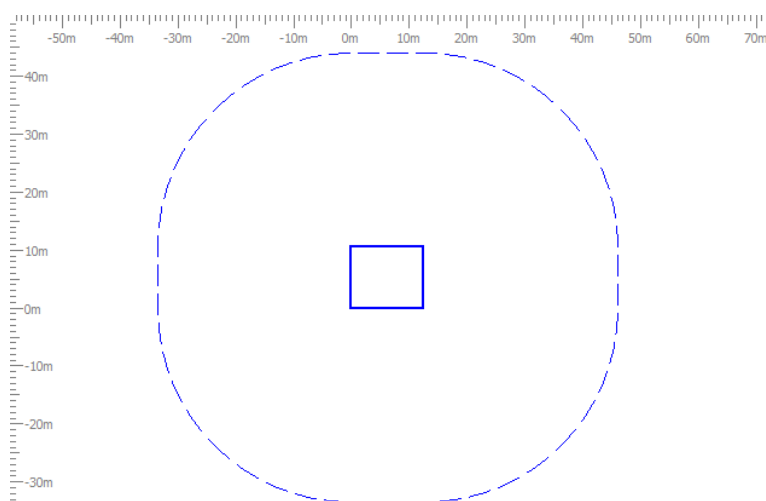
Hustota zásahov blesku bola prevzatá z mapy:



Na základe stavebnej projektovej dokumentácie bol vykreslený objekt pre určenie zberných plôch pre priamy a nepriamy zásah blesku:

L_b	Dĺžka:	12,80 m
W_b	Šírka:	10,70 m
H_b	Výška:	11,20 m

Výsledkom výpočtu sú zberné plochy pre priami úder blesku 5 255,00 m^2 a nepriami zásah blesku (vedľa budovy alebo stavby) 808 798,00 m^2 .



Pre stanovenie zberných plôch pre priami a nepriami úder blesku je dôležitým prvkom aj tvar a štruktúra budovy. Budova je definovaná týmito parametrami:

- Činiteľ polohy C_{db} : 0,50

Výsledkom vzťahu hustoty úderov blesku s ohľadom na veľkosť objektu a pri zohľadnení okolia objektu je počet nebezpečných udalostí pre priamy zásah blesku do objektu vo výške 0,0079 úderov/rok, počet nebezpečných udalostí pre nepriamy úder blesku v blízkosti objektu vo výške 2,4264 úderov/rok.

4.3 Rozdelenie budovy do zón ochrany pred bleskom/zón

Objekt je možné rozdeliť do zón podľa nasledujúcich rozlišovacích kritérií:

- Typ pôdy alebo podlahy
- Požiarne úseky
- Priestorové tienenie
- Usporiadanie vnútorných systémov
- Existujúce alebo predpokladané ochranné opatrenia
- Vyššie uvedených možných strát

Celá stavba Rodinný dom bola rozdelená do nasledujúcich vyšetrovaných zón ochrany pred bleskom:

- LPZ 0B - ochrana budovy pred priamym zásahom blesku

Z1 – vonkajší priestor

- LPZ 1 - vnútorný priestor chránenej stavby

Z2 – vnútorný priestor

Zóny ochrany pred bleskom sa líšia týmito normatívnymi definíciami:

LPZ 0 _B	=	Chránene proti priamemu úderu blesku, ohrozuje celé elektromagnetické pole blesku. Vnútorné systémy môžu byť vystavené bleskovým prúdom (veľkej časti).
LPZ 1	=	Impulzné prúdy ďalej obmedzené prepäťovými ochranami (SPD) na hranici zóny. Elektromagnetické pole blesku môže byť zmiernené priestorovým tienením.

Celkový počet osôb nachádzajúcich sa v jednotlivých zónach bol určený na základe konzultácie s majiteľom objektu nasledovne:

	Počet osôb	Počet hodín/rok
Z1 – vonkajší priestor	4	1095
Z2 – vnútorný priestor	4	5110

4.4 Inžinierske siete

Analýza rizika sa vyhodnocuje pre všetky prichádzajúce a odchádzajúce napájacie vedenia budovy. Elektricky vodivé trubky by sa nemali brať do úvahy v prípade, že sú pripojené k hlavnej ochrannej prípojnici budovy (MEB – main earthing busbar). Pokiaľ žiadne takéto pripojenie neexistuje, je nutné ich v analýze rizika uvažovať (vyrovnanie potenciálov!).

V rámci analýzy rizík boli pre objekt brané do úvahy nasledovné inžinierske siete:

- Prívod NN
- Internet

4.4.1 Prívod NN

Činiteľ inštalácie vedenia:	podzemné vedenie
Typ vedenia:	silnoprúdové vedenie
Činiteľ prostredia:	predmestské prostredie
Pripojenie vedenia:	vzdušné a podzemné netienené vedenia.
Transformátor:	NN silnoprúdové, telekomunikačné alebo dátové vedenie
Tienenie kábla:	vzdušné alebo podzemné netienené vedenie

Dĺžka kábla mimo objektu do ďalšieho uzla je 1000,00 m.

Na základe vyššie uvedeného boli určené zberné plochy blesku pre vedenie:

- zberná plocha pre priamy úder blesku do elektrického vedenia: 40 000,00 m²
- zberná plocha pre nepriamy úder blesku v blízkosti elektrického vedenia : 4 000 000,00 m²

Hladina výdržného napätia elektrických zariadení, ktoré sú pripojené k prívodu NN, je stanovená pre jednotlivé zóny nasledovne:

	Prívod NN - Uw
Z1 – vonkajší priestor	2,5 kV < Uw ≤ 4,0 kV
Z2 – vnútorný priestor	1,5 kV < Uw ≤ 2,5 kV

Rozvody v objekte boli v jednotlivých zónach definované nasledovne:

	Prívod NN
Z1 – vonkajší priestor	netienený kábel - žiadne opatrenia na trase na zabránenie vzniku slučiek
Z2 – vnútorný priestor	netienený kábel - žiadne opatrenia na trase na zabránenie vzniku slučiek

4.4.2 Internet

Činiteľ inštalácie vedenia:	podzemné vedenie
Typ vedenia:	dátové vedenie
Činiteľ prostredia:	predmestské prostredie
Pripojenie vedenia:	vzdušné a podzemné netienené vedenia.
Transformátor:	NN silnoprúdové, telekomunikačné alebo dátové vedenie
Tienenie kábla:	vzdušné alebo podzemné netienené vedenie

Dĺžka kábla mimo objektu do ďalšieho uzla je 1000,00 m.

Na základe vyššie uvedeného boli určené zberné plochy blesku pre vedenie:

- zberná plocha pre priamy úder blesku do elektrického vedenia:	40 000,00 m ²
- zberná plocha pre nepriamy úder blesku v blízkosti elektrického vedenia :	4 000 000,00 m ²

Hladina výdržného napätia elektrických zariadení, ktoré sú pripojené k prívodu NN, je stanovená pre jednotlivé zóny nasledovne:

	Internet - Uw
Z1 – vonkajší priestor	Uw ≤ 1,0 kV
Z2 – vnútorný priestor	Uw ≤ 1,0 kV

Rozvody v objekte boli v jednotlivých zónach definované nasledovne:

	Internet
Z1 – vonkajší priestor	netienený kábel - žiadne opatrenia na trase na zabránenie vzniku slučiek
Z2 – vnútorný priestor	netienený kábel - žiadne opatrenia na trase na zabránenie vzniku slučiek

4.5 Vlastnosti stavby

4.5.1 Riziko požiaru

Riziko požiaru je jedným z najdôležitejších kritérií pri určovaní hodnoty LPS (Lightning Protection System) predstavuje klasifikáciu požiarneho rizika na základe konkrétneho požiarneho zaťaženia. Požrane zaťaženie by malo byť určené odborníkom požiarnej ochrany alebo určené na základe dohody s vlastníkom objektu a jeho poisťovňou. Rozlišuje sa podľa nasledujúcich kritérií:

- Žiadne nebezpečenstvo požiaru
- Malé riziko požiaru (požrane zaťaženie v budove je menšie ako 400 MJ/m²)
- Obvyklé riziko požiaru (požrane zaťaženie v budove je medzi 400 MJ/m² a 800 MJ/m²)
- Vysoké riziko požiaru (zvláštne požrane zaťaženie v budove je väčšie ako 800 MJ/m²)
- Výbuch: Zóna 2/22
- Výbuch: Zóna 1/21
- Výbuch: Zóna 0/20

Riziko požiaru bolo v budove určené ako:

	Z1	Z2
žiadne nebezpečenstvo požiaru	-	-
nízky stupeň rizika požiaru	-	-
bežný stupeň rizika požiaru	X	-
vysoký stupeň rizika požiaru	-	X
riziko výbuchu - EX-zóna 2, 22	-	-
riziko výbuchu - EX-Zóna 1, 21	-	-
riziko výbuchu - EX-zóna 0, 20 a pevné výbušniny	-	-

4.5.2 Opatrenie na zmiernenie následkov požiaru

Nasledujúce opatrenia boli vybrané na zníženie požiaru:

	Z1	Z2
žiadne opatrenia	X	X
jedno z nasledujúcich opatrení: hasiace prístroje, pevné ručne ovládané hasiace inštalácie, manuálne poplachové inštalácie, hydranty, protipožiarne priehradky, chránené únikové cesty	-	-
pevné automaticky ovládané hasiace inštalácie/automatické poplachové inštalácie (EzS)	-	-

4.5.3 Iné nebezpečenstvo v budove

Riziko paniky pre objekt bolo stanovené takto:

	Z1	Z2
žiadne zvláštne riziko	X	-
nízka úroveň paniky (napr. stavba s najviac dvoma podlažiami a s počtom osôb nižším ako 100)	-	X
priemerná úroveň paniky (napr. stavby navrhnuté na kultúrne a športové udalosti s počtom účastníkov v rozpätí od 100 do 1000 osôb)	-	-
obťažná evakuácia (napr. stavby s imobilnými osobami, nemocnice)	-	-
vysoká úroveň paniky (napr. stavby navrhnuté na kultúrne a športové udalosti s počtom účastníkov vyšším ako 1000 osôb)	-	-

4.5.4 Vonkajšie tienenie miestnosti

Vonkajšie tienenie zoslabuje elektromagnetické pole vnútri budovy/stavby, ktoré je spôsobené úderom blesku do/vedľa objektu a taktiež znižuje vnútorné rázové vlny. Takéto tienenie je možné dosiahnuť tým, že sa pospájaním vytvorí sieť, v ktorej musia byť zahrnuté všetky vodivé časti nosnej konštrukcie a taktiež vnútorných systémov.

Vonkajší plášť budovy:

- žiadne tienenie

5 VYHODNOTENIE RIZIKA

V bode 4.1 je popísané prístupné riziko a v bode 5.1 je toto riziko vypočítané.

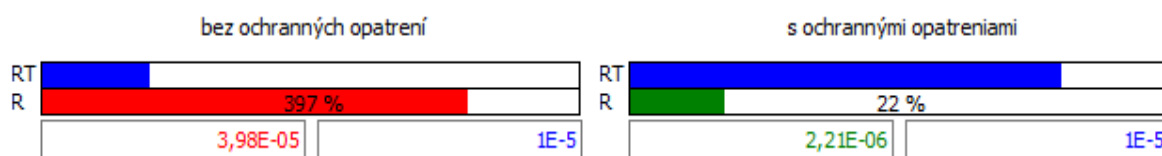
Pri každom riziku je použité nasledovné označenie:

- prípustné = modrý pruh;
- vyhovujúce = zelený pruh;
- nevyhovujúce = červený pruh

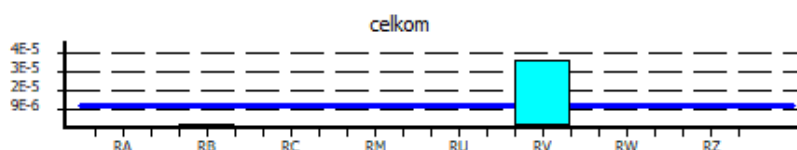
5.1 Riziko R1, ľudské životy

Pre osoby nachádzajúce sa v objekte boli vypočítané nasledujúce rizika:

Prípustné riziko R_T :	1,00E-05
Vypočítané riziko R1 (nechránené):	3,98E-05
Vypočítané riziko R1 (chránené):	2,21E-06



Riziko R1 sa skladá z týchto súčasti rizika:



Za účelom zníženia rizika je potrebné realizovať ochranná opatrenia popísané v 5.2.

5.2 Výber ochranných opatrení

Výberom nasledujúcich ochranných opatrení môžete existujúce riziká znížiť na prijateľnú úroveň.

Je nutné realizovať minimálne všetky nižšie uvedené ochranné opatrenia.

opatrenia s ochranou / požadovaný stav:

priestor	opatrenie	činiteľ
pB:	system ochrany pred bleskom (LPS) LPS triedy III	1.000E-01
pEB:	pospájanie proti blesku pospájanie a SPD pre LPL III alebo IV	5.000E-02

6 PRÁVNA ZÁVÄZNOSŤ

Posúdenie rizík prevedené na základe informácií poskytnutých prevádzkovateľom budovy, jeho vlastníkom alebo odbornými zamestnancami, je potreba zistiť na mieste. Je treba poznamenať, že tieto údaje je potreba skontrolovať, či odpovedajú realite.

Na mieste je potreba získať informácie pro výpočet rizika, ktoré poskytne prevádzkovateľ budovy, jeho vlastníkom alebo odborní zamestnanci. Je nutné tieto údaje skontrolovať či odpovedajú realite.

Postup pre stanovenie výpočtu rizika softwarom DEHNsupport je odvodený od štandardného STN EN 62305-2:2013.

Je potreba poznamenať, že všetky predpoklady, dokumentácie, ilustrácie, kresby, rozmery, parametre a výsledky nie sú právne záväzné pro spracovateľa výpočtu rizík.

Miesto, Dátum

Pečiatka, Podpis

7 VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

7.1 Súčasti vonkajšej ochrany pred bleskom

Prvky ochrany pred bleskom, ktoré sa používajú pre výstavbu vonkajšieho systému ochrany pred bleskom, musia spĺňať určité mechanické a elektrické požiadavky, ktoré sú uvedené v súbore noriem EN 62561 - x. Tieto štandardné rady sú rozdelené napríklad do nasledujúcich častí:

- EN 62561-1:2012	Požiadavky na pripájacie prvky
- EN 62561-2:2012	Požiadavky na vodiče a uzemňovače
- EN 62561-3:2012	Požiadavky na oddeľovacie iskriská
- EN 62561-4:2011	Požiadavky na príchytky vodičov
- EN 62561-5:2011	Požiadavky na revízne skrine uzemňovača a priechodky uzemňovačov

7.1.1 Požiadavky na pripájacie prvky

Požiadavky na pripájacie prvky (svorky) sú definované v norme EN 62561-1. To znamená, že pri inštalácii systému ochrany pred bleskom platí, že spojovacie komponenty musia byť vybrané pre očakávané zaťaženie (H alebo N). Tak by na zachytávač pripadala (100% bleskového prúdu) svorka pre zaťaženie H (100 kA) a na už rozdelený bleskový prúd, napríklad v slučke alebo v privode k uzemňovacej svorke iba N (50 kA). Schopnosť zvládať zaťaženie preukazuje skúška výrobcu.

7.1.2 Požiadavky na vodiče a uzemňovače

Zvláštne požiadavky na vodiče, napríklad zvody a uzemňovače sú definované v norme EN 62561-2 nasledujúcim spôsobom:

- mechanické vlastnosti (pevnosť v ťahu a minimálna rozťažnosť),
- elektrické vlastnosti (maximálny odpor),
- antikorózne ochranné vlastnosti.

Norma EN 62561-2 tiež špecifikuje požiadavky na uzemňovače a uzemňovacie tyče. Dôležitý je predovšetkým materiál, geometria, minimálne rozmery a mechanické a elektrické vlastnosti. Tieto požiadavky normy sú dôležité vlastnosti výrobcu, ktoré musia byť uvedené v dokumentácii a katalógových listov výrobcu.

7.1.3 Požiadavky na oddeľovacie iskriská

Iskriská možno použiť pre elektrickú izoláciu uzemňovacej sústavy. Pre oddeľovacie iskriská platia požiadavky normy EN 62561-3, aby komponenty, pokiaľ sú inštalované podľa pokynov výrobcu, boli spoľahlivé, stabilné a bezpečné pre ľudí a okolité zariadenia.

7.1.4 Požiadavky na príchytky vodičov

Norma EN 62561-4 špecifikuje požiadavky a skúšky pre kovové i nekovové príchytky vodičov používaných na zvody.

7.1.5 Požiadavky na revízne skrine uzemňovača a priechodky uzemňovačov

Všetky revízne skrine musia byť navrhnuté a konštruované tak, že sú spoľahlivé pri určenom použití a bez rizika pre osoby alebo životné prostredie. EN 62561-5 špecifikuje požiadavky a skúšky pre revízne skrine a prestupy izoláciou základu (napríklad skúška tesnosti).

8 DEFINÍCIE POJMOV

Koordinovaná ochrana SPD

Vybrané SPD vytvoria koordinovaný systém, ktorý znižuje poškodenie elektrických a elektronických systémov.

Izolačné rozhranie

Zariadenia, ktorá môžu znížiť rázové vlny vo vedeniach, ktoré vstupujú do LPZ. Tieto zariadenia zahŕňajú oddeľovacie transformátory s uzemneným tienením medzi vinutiami, nekovové káble z optických vlákien a optočleny. Izolačný odpor týchto zariadení musí byť v súlade s vyhláškou alebo normou.

LEMP Elektromagnetický impulz vyvolaný bleskom [en: lightning electromagnetic impulse]

Všetky elektromagnetické účinky prúdu blesku, ktorý prostredníctvom galvanickej, indukčnej alebo kapacitnej väzby vytvorí spoje pre prechod rázové vlny a elektromagnetického pulzného poľa

LP Ochrana pred bleskom [en: lightning protection]

Kompletný systém pre ochranu stavieb, vrátane ich vnútorných systémov a obsahu a osôb pred účinkami blesku. Skladá sa z vonkajšieho systému ochrany pred bleskom (LPS) a opatreniami na ochranu proti LEMP .

LPL hladina ochrany pred bleskom [en: lightning protection level]

Číselná hodnota , ktorá je založená na parametroch bleskových prúdov a pravdepodobnosti ich výskytu, ktoré neprekročia odpovedajúce maximálne a minimálne medzné hodnoty uvažovaných bleskov.

LPS [en: lightning protection system] - systém ochrany pred bleskom

Kompletný systém, ktorý sa používa k zníženiu rizika poškodenia budovy alebo konštrukcie priamymi údermi blesku

EB - ochrana pred bleskom pospájaním proti blesku (en: lightning equipotential bonding)

Pospájanie oddelených kovových častí a LPS priamym pripojením alebo pripojením cez zariadenie pre ochranu proti prepätiu na zníženie škôd zapôsobených bleskovými prúdmi prípadným rozdielom potenciálov

SPD prepäťové ochranné zariadenie [en: surge protective device]

Zariadenie, ktoré je určené k obmedzeniu prechodného prepätia a zvedenie impulzných prúdov. Obsahuje aspoň jeden nelineárny prvok

Uzol

Uzol na prívodnom vedení nemožno zanedbať pri šírení rázovej vlny: Príklady uzlu sú distribučný bod na vedení vo VN / NN transformátore alebo v rozvodni, spínač alebo telekomunikačné zariadenie (napr. multiplexory alebo xDSL zariadenia), v telekomunikačnom vedení.

Fyzické poškodenie

Poškodenie budovy alebo stavby (alebo jeho obsahu) v dôsledku mechanického, tepelného, chemického a výbušného dôsledku úderu blesku

Úraz živých bytostí

Trvalé zranenie alebo smrť ľudí či zvierat prostredníctvom elektrického prúdu v dôsledku nebezpečného dotykového alebo krokového napätia spôsobené bleskom

R riziko škôd

Pravdepodobná, priemerná ročná strata (osôb a majetku) v dôsledku úderu blesku, na základe celkovej hodnoty (majetku a osôb), chránenej budovy

ZS zóna budovy

Časť budovy so zhodnými vlastnosťami parametrov pre posúdenie rizikovej zložky .

Zóna ochrany pred bleskom LPZ [en: lightning protection zone]

Oblasť, v ktorej je elektromagnetické prostredie definované z hľadiska nebezpečenstva od blesku. Hranice zón LPZ nie sú nutne fyzické hranice (napr. steny, podlaha alebo strop)

Magnetické tienenie

Uzavreté kovové mriežky, alebo opláštenie, ktoré obklopuje stavebné prvky, ktoré majú byť chránene, alebo ich časť, za účelom zníženia strát z elektrických a elektronických zariadení

Kábel pre ochranu pred bleskom

Špeciálny kábel s vysokou dielektrickou pevnosťou, tienenie je kovové pripojené priamo alebo prostredníctvom povlaku vodivého plastu, ktorý je pripojený k potenciálu zeme.

Ochrana pred bleskom - káblový kanál

Káblový kanál s nízkym odporom (napr. betón s oceľovou výstužou, alebo prepojený kovový kanál) v trvalom kontakte so zemou.

Názov a miesto stavby Vzorová projektová dokumentácia rodinného domu so sedlovou strechou	Archívne číslo P-202308-27
Investor DEHN s.r.o.	Dátum 08/2023

Stupeň dokumentácie - revízia Realizačná dokumentácia	Kód DRS	Zmena 00
Objekt SO.01 Rodinný dom	Kód objektu SO.01	
Časť Návrh ochrany pred bleskom	Kód profesie LPS	
Dokument Technická správa	Orientačné číslo 002	Počet strán 11

Zodpovedný projektant Pavol Mikula	Sada číslo
Vypracoval Pavol Mikula	

Obsah

1	Úvod	3
2	Rozsah projektu.....	3
3	Prehľad východiskových podkladov	3
4	Základné technické údaje.....	4
4.1	Elektrická sieť.....	4
4.2	Určenie prostredia a vonkajších vplyvov pre EZ	4
4.3	Zaradenie elektrického zariadenia.....	4
5	Technické riešenie	5
5.1	Popis objektu	5
5.2	Manažment rizík	5
5.3	Zachytávacia sústava	5
5.4	Sústava zvodov	7
5.5	Uzemňovacia sústava	8
5.6	Dostatočná vzdialenosť	8
5.7	Vyrovnanie potenciálov a ochrana pred prepätím	9
6	Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození	10
7	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.....	11

1 ÚVOD

Predmetná dokumentácia rieši návrh ochrany pred bleskom a prepätím podľa zadania a platných predpisov SR a EÚ v súlade so všetkými dotknutými zákonmi, technickými normami a súvisiacimi vyhláškami.

2 ROZSAH PROJEKTU

Projekt v zmysle systému ochrany pred bleskom rieši návrh:

- zachytávacej sústavy,
- sústavu zvodov,
- uzemňovaciu sústavu
- vyrovnanie potenciálov,
- ochranu pred prepätím

3 PREHĽAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV

Základné podklady:

- Architektonicko-stavebné riešenie stavby
- Vyhlášky a technické normy:

Označenie	Názov	Vydanie
STN 33 2000-1	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície	2009
STN 33 2000-4-41	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom	2019
STN 33 2000-5-51	Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá	2010
STN 33 2000-5-52	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody	2012
STN 33 2000-5-54	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče	2012
STN EN 62305-1	Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy	2012
STN EN 62305-2	Ochrana pred bleskom. Časť 2: Manažérstvo rizika	2013
STN EN 62305-3	Ochrana pred bleskom. Časť 3: Hmotné škody na stavbách a ohrozenie	2012
STN EN 62305-4	Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách	2013
ATN 005	Zariadenia na ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny. Detaily návrhu a zhotovenia	2020
Vyh. č. 508/2009 Z.z.	Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia	2009
Zákon 124/2006 Z.z	Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov	2006

4 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE

4.1 Elektrická sieť

V objekte sa nachádzajú tieto elektrické siete:

- 3 / PE / N AC 400/230V 50Hz, TN-S

4.2 Určenie prostredia a vonkajších vplyvov pre EZ

Vonkajšie vplyvy pre projektované zariadenie sú uvedené v protokole o určený vonkajších vplyvov podľa STN 2000-5-51:2010.

4.3 Zaradenie elektrického zariadenia

Podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z. prílohy č. 1 časť III. je projektované elektrické zariadenie zaradené do skupiny miery ohrozenia nasledovne:

P. Č.	Názov	Skupina	Podskupina	Definícia
1.	Systém ochrany pred bleskom	B	-	technické zariadenia elektrické nezaradené do skupiny A s prúdom alebo napätím, ktoré nie sú bezpečné

Poznámka:

Skupina A - technické zariadenia s vysokou mierou ohrozenia (vyhradené technické zariadenia)

Skupina B - technické zariadenia s vyššou mierou ohrozenia (vyhradené technické zariadenia)

Skupina C - technické zariadenia s nižšou mierou ohrozenia

5 TECHNICKÉ RIEŠENIE

5.1 Popis objektu

Jedná sa o objekt novostavby rodinného domu. Budova je dvojpodlažná, podpivničená so sedlovou strechou s dreveným krovom, pokrytú škridlami. Obvodové steny budú tvorené z brúsených tehál hr.300mm zateplené polystyrénom EPS hr.150mm.

5.2 Manažment rizík

Aby bolo možné znížiť riziko straty ľudského života pod prístupnú hodnotu je potrebné na dotknutom objekte realizovať tieto ochranné opatrenia:

Na základe spracovanej analýzy rizika (samostatný dokument tejto PD) pri posúdení rizika R1 – ľudské životy bolo zhodnotené, že je potrebné na objekte vykonať systém ochrany pred bleskom a prepätím na úrovni LPL III s predpokladaným maximálnym bleskovým prúdom 100kA.

P.č.	Ochranné opatrenia
1	Systém ochrany pred bleskom (LPS) – LPS III
2	Pospájanie proti blesku – pospájanie a použitie SPD pre LPL III-IV

5.3 Zachytávacia sústava

Veľkosť ochranného priestoru zachytávacej sústavy závisí od určenej triedy LPS. Podľa tabuľky 4 článku 8.2 normy STN EN 62305-1:2012 sa pre triedu LPS III uvažuje s minimálnym vrcholovým prúdom prvého impulzu $I=10kA$. Tomuto prúdu odpovedá polomer valivej gule $r=45m$.

Dôležité je upozorniť na fakt, že pri návrhu zachytávacej sústavy $I=10kA$ nebude zabezpečené 100% zachytenie všetkých bleskových výbojov, keďže v tabuľke 5 článku 8.2 normy STN EN 62305-1:2012 sa pre triedu LPL III uvažuje s 91 % pravdepodobnosťou výskytu väčších vrcholových prúdov prvého impulzu ako 10kA. Zvyšných 9 % minimálnych vrcholových prúdov prvého impulzu, môžu nadobúdať menšie hodnoty ako $I=10kA$, a teda aj polomer valivej gule bude menší ako $r=45m$ z čoho vyplýva, že tento výboj môže preniknúť do ochranného priestoru zachytávacej sústavy. Avšak na základe manažmentu rizík bolo vypočítané, že pre zníženie straty ľudského života pre tento konkrétny objekt postačuje použiť systém ochrany pred bleskom LPS III v úrovni ochrany pred bleskom LPL III. Návrh zachytávacej sústavy pred bleskom LPL III bude spĺňať minimálne požiadavky na systém ochrany pred bleskom definované súčasne platnými európskymi normami v Slovenskej republike.

5.3.1 Určenie maximálnej rýchlosti vetra

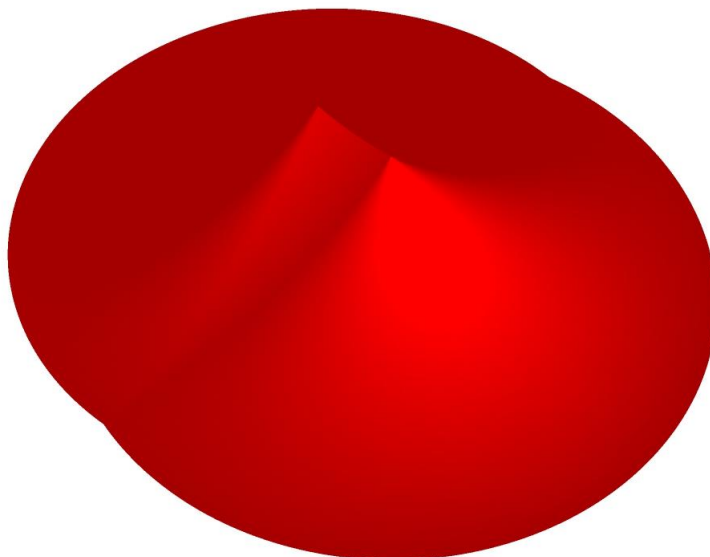
Rodinný dom je podľa mapy fundamentálnych hodnôt rýchlosti vetra pre SR do nadmorskej výšky 700 m.n.m definovanej v prílohe A normy ATN 005:2020 zaradený do veternej oblasti – ZÓNA 2. Pre túto zónu sa podľa tabuľky A.1 normy ATN 005:2020 uvažuje so základnou rýchlosťou vetra $v_{b,0}= 26m/s$. Pre lokalitu chráneného objektu je charakteristická kategória terénu III (predmestia, priemyselné parky, lesy). Na základe týchto vstupov je podľa tabuľky A.2 normy ATN 005:2020 určená maximálna rýchlosť vetra v ľubovoľnej výške takto:

Výška stavby nad terénom (m)	Najväčšia očakávaná rýchlosť vetra (km/h)
0	105
5	105
10	122
15	131

5.3.2 Realizácia zachytávacej sústavy

Projektovaná zachytávacia sústava bude oddialená – izolovaná od všetkých cudzích vodivých častí nachádzajúcich sa na streche a pod strechou z vnútornej strany objektu. Oddialenie bude realizované dodržaním dostatočnej vzdušnej vzdialenosti vedenia bleskozvodu definovanej v kapitole 5.6 od všetkých cudzích vodivých častí. K tomuto riešeniu sa muselo pristúpiť z dôvodu toho, aby sa zamedzilo nekontrolovanému vniknutiu časti prúdu bleskového impulzu do objektu, kde by tento prúd mohol spôsobiť zásah osôb elektrickým prúdom nachádzajúcich sa v objekte, alebo materiálne škody. **Práve z toho dôvodu na nesmú žiadne cudzie vodivé časti (napr. odkvapové žľaby potrubia, atď.) pripojiť k zachytávacej sústave – žiadne tieto časti nebudú tvoriť súčasť zachytávacej sústavy. Dôrazne sa upozorňuje nato, že takéto cudzie vodivé časti budú reprezentovať vodič vyrovnania potenciálov pre vysokonapäťové vodiče, ktorý bude prepojený s celou bleskozvodovou sústavou iba na úrovni uzemňovacej sústavy. Tento vodič sa nesmie prepojiť s vedením bleskozvodu umiestneným na streche.**

Zachytávacia sústava objektu bude vytvorená podľa článku 5.2.1 normy STN EN 62305-3:2012 2 ks zachytávačov umiestnených na streche. Osadenie zachytávačov je zakreslené vo výkresovej časti projektovej dokumentácie. Pri navrhovaní zachytávacej sústavy sa podľa článku 5.2.2 normy STN EN 62305-3:2012 použila metóda valivej gule pre triedu LPS III $r=45\text{m}$. Celkový ochranný priestor je vytvorený zachytávacou sústavou a je zobrazený na nasledujúcom obrázku.



Z tohto obrázka vyplýva, že sa celý objekt bude nachádzať v ochrannom priestore zachytávacej sústavy. Týmto sa splní požiadavka článku E.5.2.2 normy STN EN 62305-3:2012, ktorá hovorí o tom, že pri použití metódy valivej gule sa táto guľa má dotýkať iba zeme a/alebo zachytávacej sústavy. V žiadnom prípade sa nesmie dotknúť žiadnej časti objektu. Pri určovaní ochranného priestoru sa nebrali do úvahy existujúce stromy a ostatné objekty v okolí objektu, keďže nie je vylúčené, že sa tieto objekty v budúcnosti odstránia alebo nepremiestnia. V skutočnosti tieto existujúce objekty zväčšujú ochranný priestor zachytávacej sústavy.

Zachytávače budú v dĺžke 2,5m vyhotovené z hliníka, osadených na podpernej trubke GFK/Al ktorá bude prichytená držiakom medzi strešné krokvy.

Vedenie od zachytávačov bude vedené pomocou vodičov s vysokonapäťovou izoláciou HVI, ktoré budú vedené od zachytávača pod strechou po strešných latách v podperách na to určených, aby bola zabezpečená dostatočná vzdialenosť pre oblasť koncovky na HVI vodičoch podľa požiadaviek výrobcu.

Pri realizácii zachytávacej sústavy sa musia dodržať montážne návody výrobcu k jednotlivým prvkom sústavy.

5.4 Sústava zvodov

Počet zvodov závisí od obvodu objektu a od určenej triedy LPS. Podľa tabuľky 4 článku 5.3.3 normy STN 62305-3:2012 majú byť zvodov pri LPS III prednostne rozmiestnené každých $a_{LPSIII} = 15\text{m}$.

5.4.1 Výpočet minimálneho počtu zvodov

Celkový obvod objektu (ako celok) je $O_{\text{objekt}} = 49,4\text{m}$

Minimálny počet zvodov n_{min} sa vypočíta takto:

$$n_{\text{min}} = O_{\text{objekt}} / a_{\text{(LPS_III)}} = 49,4 / 15 = 3,29$$

Z vyššie uvedeného vyplýva, že minimálny počet zvodov pre uvažovaný objekt je 4.

Z povahy objektu a navrhovaného riešenia zachytávacej sústavy sa nedodrží vypočítaný minimálny počet zvodov 4, ale len 2 (počet zachytávačov a každý bude mať samostatný zvod).

Navrhované zachytávače a zvodov bezpečne zvedú max. vrcholový bleskový prúd pre triedu LPS III – 100kA a celý objekt je v ochrannom priestore všetkých zachytávačov.

5.4.2 Realizácia sústavy zvodov

Tak ako projektovaná zachytávacia sústava aj sústava zvodov bude oddialená od všetkých kovových častí nachádzajúcich sa na fasáde objektu (napr. kovové žľaby, oceľové konštrukcie, atď.) a taktiež z vnútornej strany objektu (napr. káblové vedenia). Oddialenie bude zabezpečené použitím:

- Vodičom s vysokonapäťovou izoláciou („HVI“)

Celkovo budú zrealizované 2 zvodov.

Zvodov sa osadia po objekte podľa výkresovej časti PD.

Navrhované zvodov sa vyhotovia z vysokonapäťových vodičov HVI. Na oboj dvoch koncoch tohto vodiča sa nasadí nerezový pripojovací prvok. Jedna strana HVI bude ukončená priamo v podpernej trubke pre vodič HVI so zachytávačom. Vysokonapäťový vodič sa ukotví o obvodovú stenu pomocou nerezových podpier každých 0,85m. Pri ohyboch vodiča sa musí dodržať polomer ohybu 0,23m.

Podperná trubka pre HVI vodič / zachytávač tvorí oblasť koncovky, v ktorej sa nesmie za žiadnych okolností nachádzať kovový predmet, resp. kovová časť objektu. Táto oblasť je tvorená valcom s polomerom uvedeným vo výkrese a s dĺžkou danou konštrukciou trubky. Os tejto oblasti je tvorená vysokonapäťovým vodičom. Oblasť koncovky začína hneď za pripojovacím prvkom a je ukončený nerezovou pružinovou svorkou PA v trubke. Táto svorka je súčasťou trubky a pripojí sa ku sieti vyrovnania potenciálov EP.

Druhý koniec vysokonapäťového vodiča sa na zemou 0,4m pripojí k zavádzacej tyči nerez V4A 16mm pomocou nerezovej svorky UNI, ktorá bude zabezpečovať funkciu skúšobnej svorky. Zavádzacia tyč bude pripojená svorkou pre zavádzaciu tyč/pásovinnu nerez V4A na prívod od uzemňovacej sústavy.

Pri realizácii sústavy zvodov sa musia dodržať montážne návody výrobcu k jednotlivým prvkom sústavy.

5.5 Uzemňovacia sústava

Pre daný objekt sa vyhotoví nová uzemňovacia sústava.

Uzemňovacia sústava bude plniť rôzny účel:

- Ochranu pred zásahom elektrickým prúdom v zmysle STN 33 2000-4-41:2019
- Ochranu pred bleskom v zmysle súboru noriem STN EN 62305.

Na základe účelu uzemňovacej sústavy musí táto sústava spĺňať tieto požiadavky:

- Odpor uzemnenia uzemňovača $R \leq 10\Omega$ (pozri článok 5.4.1 normy STN EN 62305-3:2012)
- Najmenšia dĺžka každého uzemňovača zvodu pri usporiadaní typu A (pozri článok 5.4.2.1 normy STN EN 62305-3:2012):
 - vodorovný uzemňovač v LPL III – $l=5\text{m}$
 - zvislý / šikmý uzemňovač v LPL III – $l=2,5\text{m}$
- Najmenší polomer plochy uzemňovača zvodov pri usporiadaní typu B (pozri článok 5.4.2.1 normy STN EN 62305-3:2012):
 - obvodový / základový uzemňovač v LPL III – $r_e \geq 5\text{m}$

5.5.1 Realizácia uzemňovacej sústavy

Základový uzemňovač bude vyhotovený v usporiadaní typu B z pásoviny korozuvzdornej ocele V4A 30x3,5.

Na dno výkopu základov sa uložia dištančné držiaky, do ktorých sa vloží uzemňovacie vedenie pásovina V4A 30x3,5. Pásovina sa po každých 25m spojí s ďalšou pásovinou pomocou 1 ks krížovej svorky z nerezu. Na zabránenie koróznym účinkom musí byť tento vodič pokrytý vrstvou betónu s hrúbkou najmenej 5 cm.

Ochrana proti korózii:

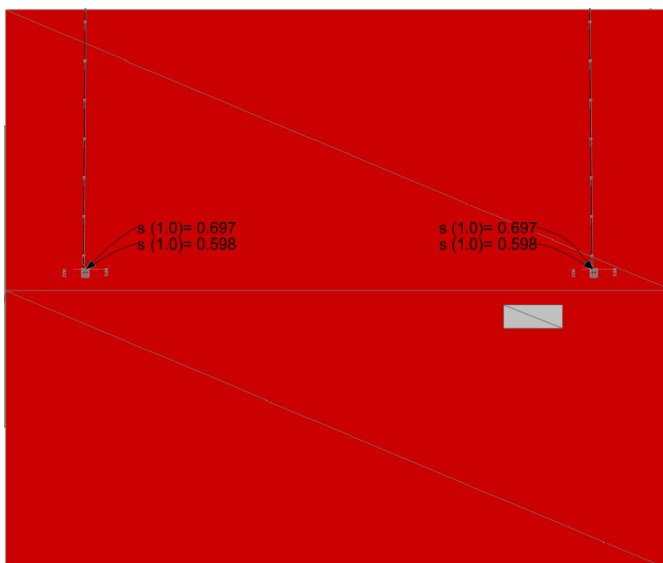
Všetky privody k novej uzemňovacej sústave pre LPS budú vo vyhotovení z pásoviny 30x3,5 nerez V4A.

Pri realizácii uzemňovacej sústavy sa musia dodržať montážne návody výrobcu k jednotlivým prvkom sústavy.

Takto navrhnutá a zrealizovaná uzemňovacia sústava bude spĺňať požiadavky na dĺžku uzemňovača definované normou STN EN 62305-3:2012.

5.6 Dostatočná vzdialenosť

Výpočet dostatočnej vzdialenosti bol realizovaný v programe DEHNplan 1.5. V tomto programe bola namodelovaná zachytávacia sústava objektu:



Miesto zásahu bolo definované vo vrchole zachytávačov. Pre takto namodelovanú zachytávaciu sústavu a pre úroveň ochrany pred bleskom LPL III (100kA) sú vypočítané dostatočné vzdialenosti v meracích bodoch pri rôznych miestach zásahu nasledovné:

Merací bod		Vzduch $k_m = 1$
Zachytávač Z1	hrot	69,7 cm
	koncovka HVI	59,8 cm
Zachytávač Z2	hrot	69,7 cm
	koncovka HVI	59,8 cm

5.7 Vyrovnanie potenciálov a ochrana pred prepätím

Základným kritériom pre výber vodičov bleskových prúdov typ T1 je trieda ochrany pred bleskom LPS. Podľa tabuľky 4 článku 8.2 normy STN EN 62305-1:20212 sa pre triedu LPS III uvažuje s maximálnym vrcholovým prúdom prvého impulzu $I=100kA$. Z toho vyplýva že, že pri predpokladanom rovnomernom rozdelení prúdu tečúceho do zeme a do elektrickej siete sa musia vodiče bleskových prúdov typ T1 dimenzovať na súhrnný vrcholový prúd prvého impulzu $I=50kA$.

Dôležité je upozorniť na fakt, že pri návrhu vodičov bleskových prúdov typ T1 s uvažovaním súhrnným vrcholovým prúdom prvého impulzu $I=50kA$ nemusia tieto vodiče vydržať prechod všetkých vrcholových prúdov, ktoré cez nich môžu pretiecť, keďže norma v tabuľke 5 článku 8.2 STN EN 62305-1:20212 uvažuje pre triedu LPL III s 95% pravdepodobnosťou menších vrcholových prúdov prvého impulzu $I=50kA$.

Na objekte je vyhotovené hlavné pospájanie EP (hlavná uzemňovacia svorka – HUS) na ktoré sa musí pripojiť hlavný ochranný vodič, hlavný uzemňovací vodič, hlavná uzemňovacia svorka a cudzie vodivé časti, kovové konštrukčné časti budovy.

V hlavnom rozvádzači objektu RH navrhujem osadiť viacpólový kombinovaný vodič bleskových prúdov a prepätia „typ I+II“ – DEHNshield so zvodovou schopnosťou 12,5kA (10/350) na pól, s ochrannou úrovňou Up do 1,5kV.

Stupeň ochrany triedy III sa zabezpečí individuálne a to osadením prepäťových zásuvkových adaptérov DEHNflex M priamo pri napájacích miestach (zásuvkách) podľa zadania investora.

V dátovom rozvádzači je potrebné osadiť kombinovaný vodiče bleskových prúdov a prepätia na všetky vedenia vstupujúce do objektu.

Presný typ ochrán je potrebné doriešiť pred samotnou realizáciou s prevádzkovateľom, resp. vlastníkom zariadení DSL.

6 VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A NEODSTRÁNITEĽNÝCH OHROZENÍ

V zmysle §4 ods. 1 Zákona č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Pri správnej montáži EZ, pri uplatnení platných legislatívnych a technických predpisov v oblasti ochrany zdravia pri práci na elektrických zariadeniach, pri uplatnení platných bezpečnostných a technologických postupov, návodov na montáž a obsluhu nevzniknú neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia v zmysle hore uvedeného zákona. Zoznam neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození:

Neodstrániteľné nebezpečenstvo /ohrozenie/ stav/vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	Popis ohrozenia	Návrh ochranných opatrení
Mechanizované náradie - elektrické, pneumatické všeobecne	Porezanie rotujúcim nástrojom	porezanie rotujúcim nástrojom (brúsiacim, rezacím kotúčom), pri styku ruky s nástrojom napríklad pri nežiaducom uvedení do chodu	Oboznámenie s návodom na obsluhu pracovného prostriedku, pridelenie a používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov
Úraz elektrickým prúdom na zariadeniach NN	Úraz el. prúdom pri činnosti na elektrických zariadeniach	dotyk, alebo priblíženie sa ku živým častiam EZ, neoprávnený zásah do EZ alebo rozvádzačov	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Práce a pohyb zamestnancov vo výškach a nad voľnou hĺbkou	Pád zamestnanca z výšky	pád zamestnanca z výšky - z voľných nezaistených okrajov stavieb, konštrukcií a pod.; pri práci a pohybe osôb na lešení; pri odoberaní bremien dopravovaných el. vrátkom, žeriavom na nezaistené podlahy; pri zhotovovaní debnenia, betónovania a oddebňovania a pod.; pri práci a pohybe v blízkosti voľných nezaistených otvorov v obvodových stenách (balkónové dvere, loggie), u schodiskových ramien a podest, výťahových šácht, otvorov a prestupov v podlahách o veľkosti nad 25 cm (napr. pre zvislé potrubia, medzery medzi konštrukčnými prvkami podláh); pri natieračských prácach najrôznejších konštrukcií a zariadení vo výške; pri šplhaní a vystupovaní po konštrukčných prvkoch stavby, po konštrukcii lešenia; pri montáži a demontáži lešenia, pri zrútení lešenia, prevrátení nekotveného a pojazdného lešenia;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Stavenisko - pracovisko, podlahy a komunikácie - pohyb osôb	Pád osoby na rovine	pád, narazenie rôznych častí tela po následnom páde v priestoroch staveniska, podvrtnutie nohy pri chôdzi osôb po staveniskových komunikáciách a podlahách, pracov. schodíkoch, rampách, vyrovnávacích mostíkoch, lávkach, plošinách a iných pomocných pracovných podlahách; pošmyknutie pri chôdzi po teréne, zablatených, zasnežených a namrznutých komunikáciách a na vonkajších staveniskových priestoroch	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Bremená a predmety - pád z výšky	Pád predmetov z výšky	pád predmetov a materiálu z výšky na zamestnanca s ohrozením a zranením hlavy (náradie, montážny materiál a pod.); * pád úmyselne zhadzovaného demontovaného materiálu alebo jednotlivých predmetov z výšky; * náhodný pád materiálu z montážnej plošiny;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce

7 BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Pracovníci vykonávajúci montáž a údržbu elektrického zariadenia musia spĺňať odbornú spôsobilosť pre danú prácu v súlade s vyhláškou MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.. Organizácia vykonávajúca montáž elektrických zariadení musí mať príslušné oprávnenie na montáž el. zariadení. Pracovné postupy je nutné zabezpečiť v zmysle platných noriem a predpisov.

Obsluhovať predmety elektrických zariadení, ale len v rozsahu „ZAP. – VYP.“ môže aj osoba bez elektrotechnickej kvalifikácie – podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. - §20 – poučená osoba. Akákoľvek iná manipulácia na elektrických zariadeniach a rozvodoch okrem uvedenej obsluhy je osobám bez elektrotechnickej kvalifikácie zakázaná.

Pred uvedením elektrického zariadenia do prevádzky je potrebné vykonať **východiskovú odbornú prehliadku a skúšku elektrického zariadenia** v zmysle STN 33 2000-6:2018. Počas prevádzky sa vykonávajú pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky elektrického zariadenia podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z..

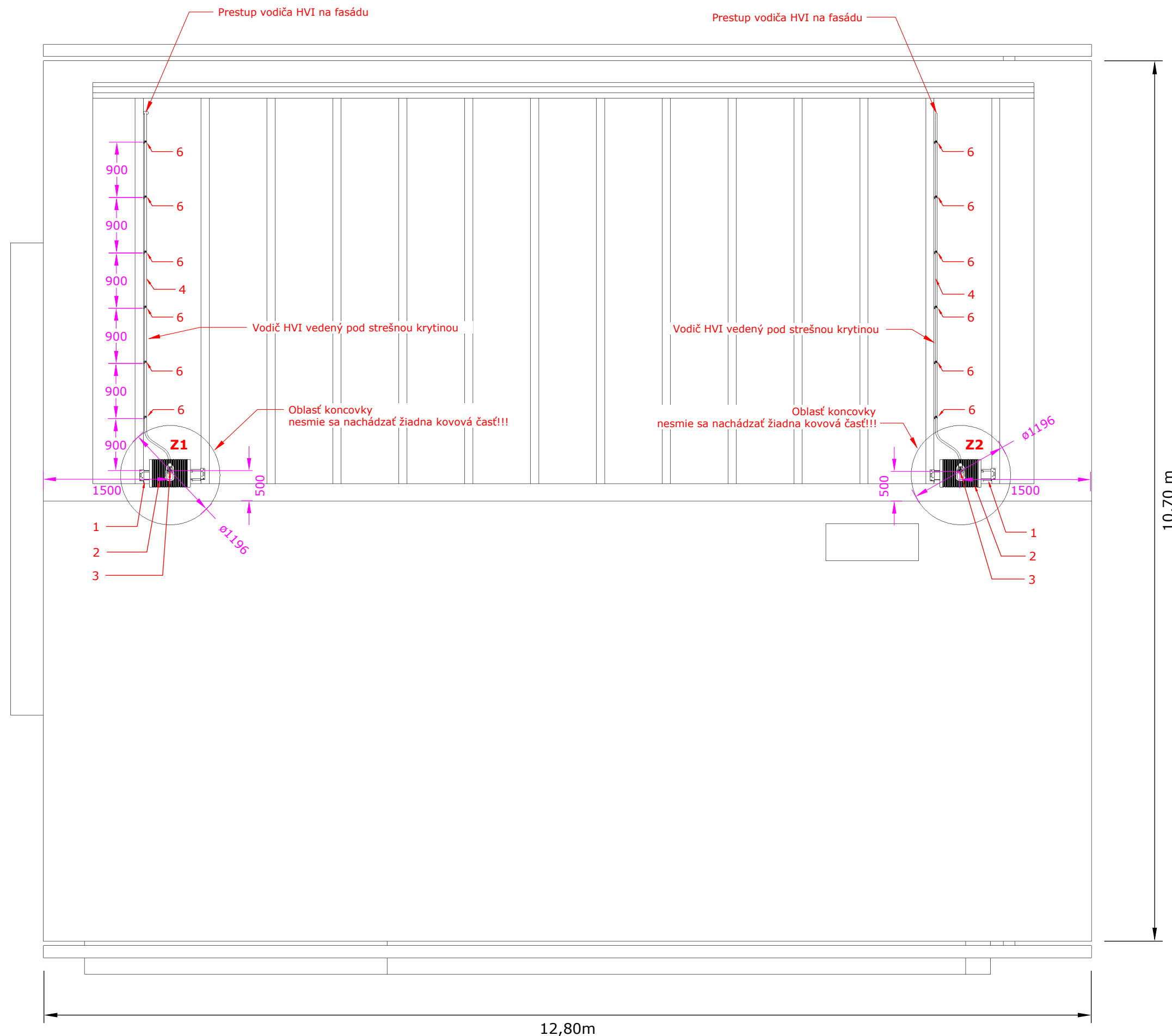
Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok elektrickej inštalácie podľa klasifikácie vonkajších vplyvov sú v zmysle vyhlášky MPSVaR č. 508/2009, prílohy č. 8 bod B určené nasledovne:

Pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky	Lehota OPaOS [v rokoch]
Systém ochrany pred bleskom LPL III, resp. LPL IV - vizuálna kontrola	1**
Systém ochrany pred bleskom LPL III, resp. LPL IV - úplná odborná prehliadka a odborná skúška	4*
* Na základe protokolu o určení vonkajších vplyvov EZ	
** Vizuálnu kontrolu môže vykonať aj poučená osoba v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z.	

Pri práci s elektrickým zariadením je nutné používať ochranné pomôcky a dodržiavať bezpečnostné predpisy a to hlavne STN 34 3100 a jej pridružené normy.

Projektované elektrické zariadenie je možné uviesť do prevádzky len za podmienky, že bolo odborne namontované, funkčne odskúšané v individuálnych skúškach a jeho prevádzkyschopnosť a bezpečnosť bola overená komplexným vyskúšaním podľa § 9 vyhlášky č. 508/2009 Z.z.. Počas prevádzky predmetného elektrického zariadenia je prevádzkovateľ povinný vykonať odborné prehliadky a odborné skúšky podľa prílohy č. 8 vyhlášky č. 508/2009 Z.z..

Vypracoval: Pavol Mikula



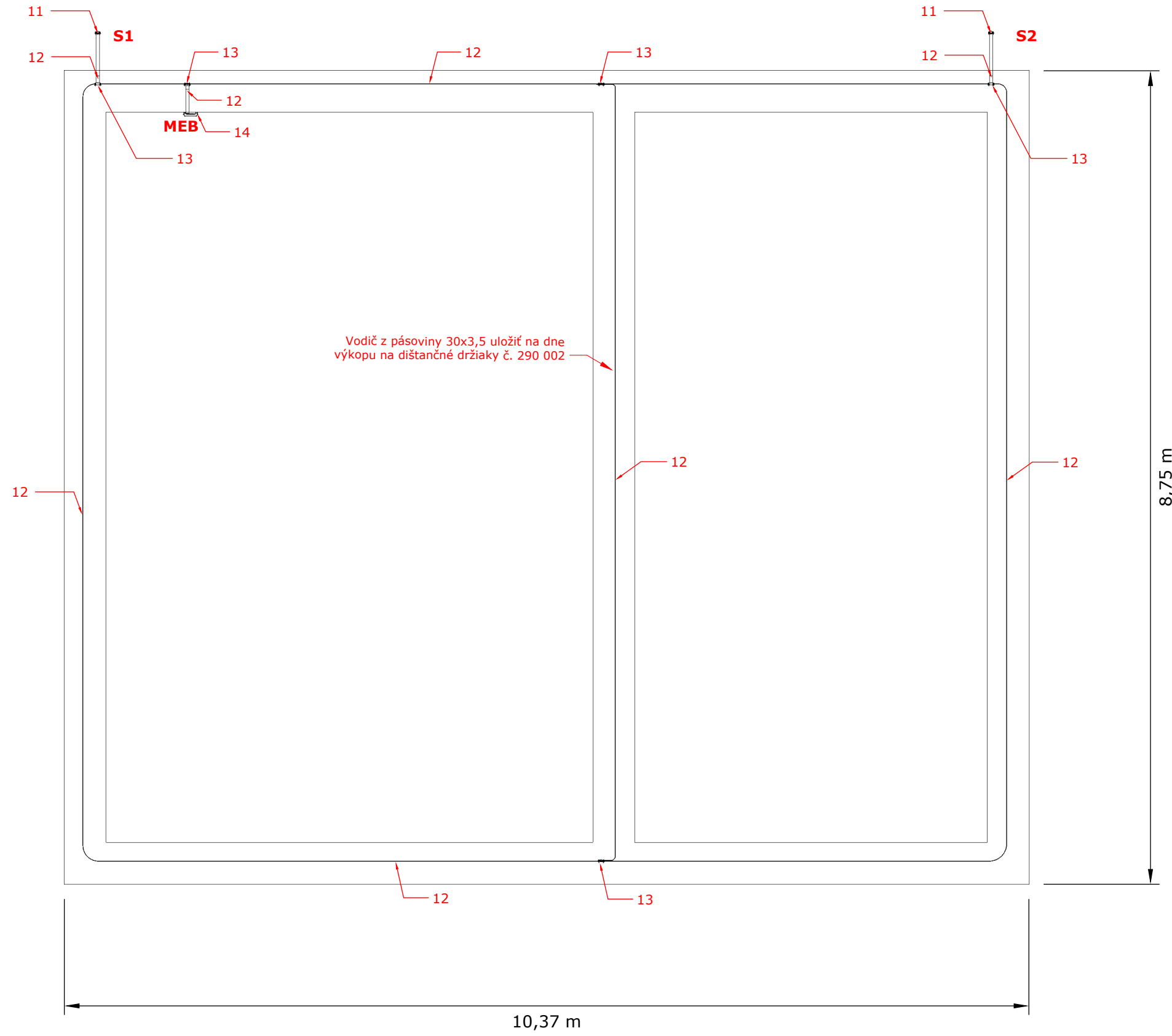
ZOZNAM PRVKOV			
POLOŽKA	OBJ. ČÍSLO	POPIS	POČET
1	105 240	Držiak medzi strešné krokvy	2 ks
2	105 245	Strešná prechodka	2 ks
3	105 281	Podperná trubka so zachytávačom D 50mm L 1950mm GRP/Al , L 2500mm	2 ks
4	819 132	Vodič HVI long D 23mm sivý	30 m
5	819 147	Sada pripojovacích prvkov D23mm	2 ks
6	275 259	Držiak vedenia pre HVI s plastovou podložkou	25 ks
7	459 219	Skúšobná svorka UNI pre zavádzacie tyče	2 ks
8	484 001	Popisovateľný číselný štítok	2 ks
9	104 905	Zavádzacia tyč 16mm, V4A	2 ks
10	274 260	Držiak zavádzacej tyče s umelohmotnou podložkou	2 ks
11	319 219	Križová svorka pre zavádzaciu tyč	2 ks
12	860 335	Pásovina V4A 30x3,5mm, 49kg	1 bal
13	319 229	Križová svorka V4A	5 ks
	556 125	Protikorózna páska	1 ks
14	563 200	Ekvipotenciálna prípojnica K12	1 ks
15	290 002	Dištančný držiak	32 ks
16		Vodič H07V-U 1x6 žz PVC	20 m

Názov stavby / project title Vzorová dokumentácia rodinného domu so sedlovou strechou	USS
Miesto stavby / project location	Sada číslo / set no.
Investor / investor DEHN s.r.o.	

Projektant / designer Pavol Mikula - MIP-EL Fatranská 722, 013 03 Varín mikula.palo@gmail.com, +421 903 428 348	Zodpovedný projektant / designer in charge Pavol Mikula	Pečiatka / stamp
	Vypracoval / draw by Pavol Mikula	

Object / object SO-01 Rodinný dom	Dátum / date 08/2023			
Časť / part Návrh ochrany pred bleskom	Mierka / scale 1:50			
Názov výkresu / drawing Pôdorys strecha	Formát / format 297x630			
Zákazka č. / contract No. P-202308-27	Časť / part LPS	Výkres č. / drawing No. E-01	Revízia / revision 00	Stupeň PD / stage PD DRS

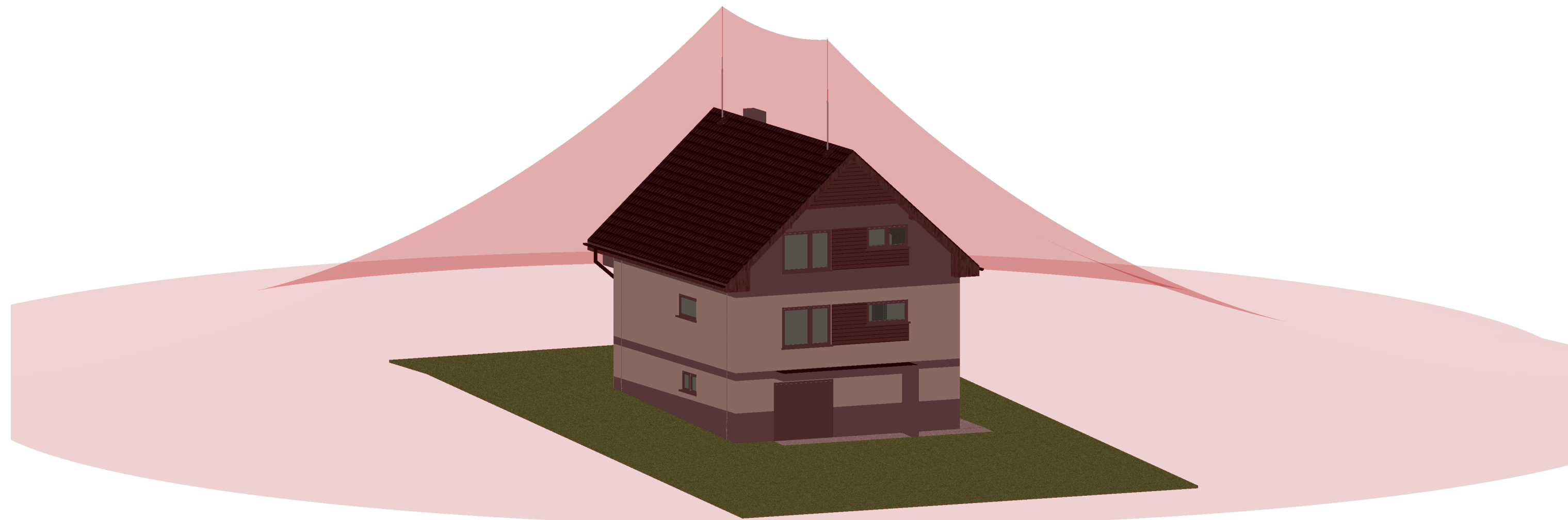
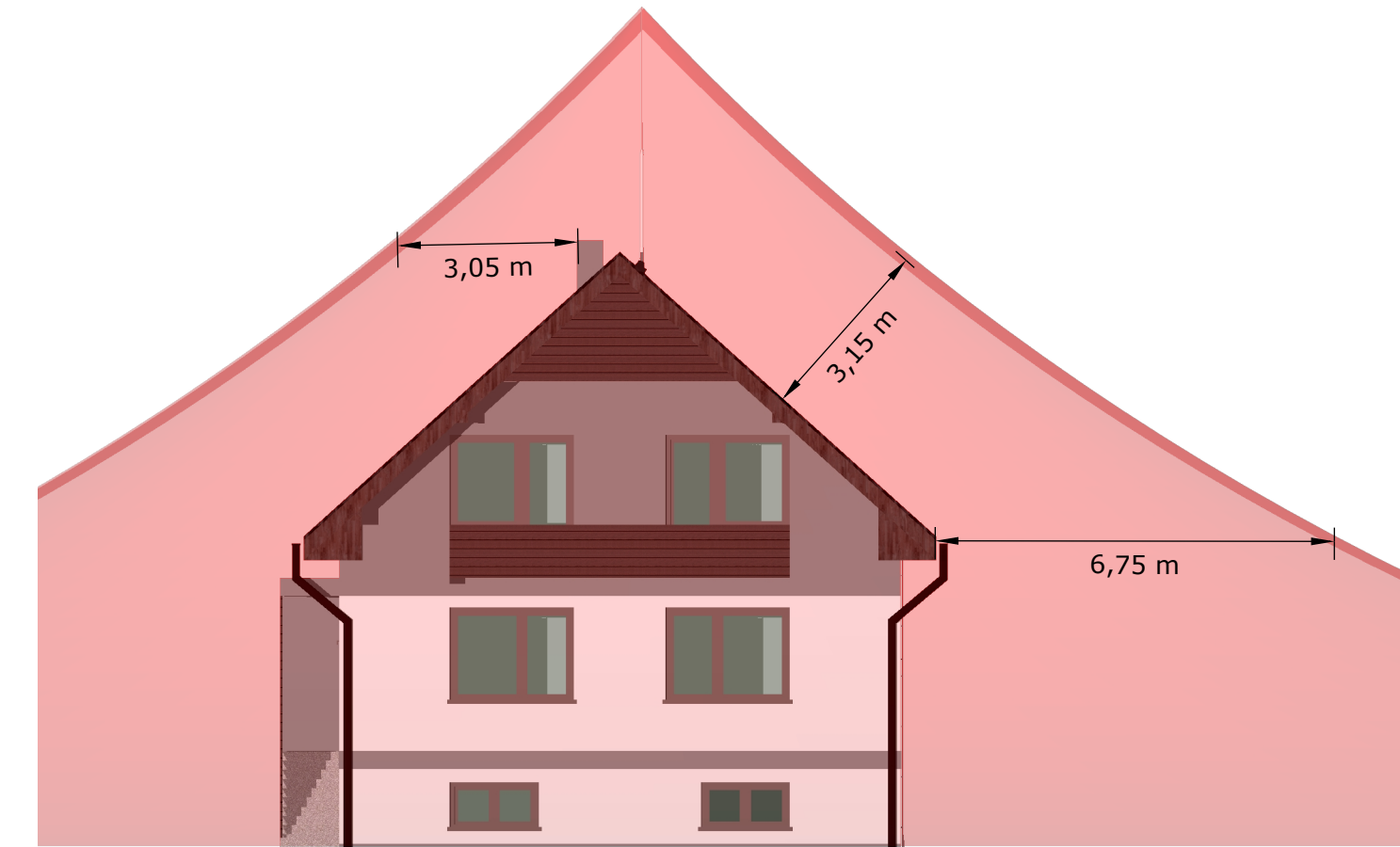
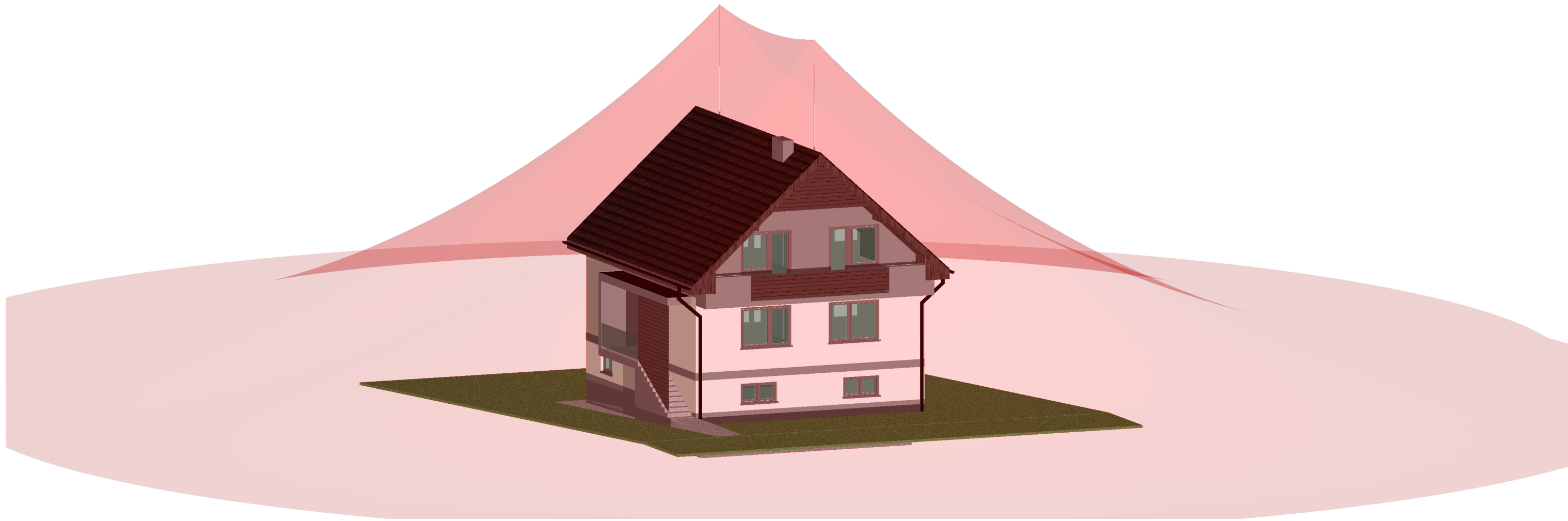
TENTO VÝKRES JE MAJETKOM AUTORA A MÔŽE BYŤ POUŽÍVANÝ, KOPIROVANÝ A VYDANÝ TRETEJ STRANE LEN NA ZÁKLADE ZMLUVY ALEBO PREDCHÁDZAJÚCEHO PÍSMENNÉHO SÚHLASU



ZOZNAM PRVKOV			
POLOŽKA	OBJ. ČÍSLO	POPIS	POČET
1	105 240	Držiak medzi strešné krokvy	2 ks
2	105 245	Strešná prechodka	2 ks
3	105 281	Podperná trubka so zachytávačom D 50mm L 1950mm GRP/Al , L 2500mm	2 ks
4	819 132	Vodič HVI long D 23mm sivý	30 m
5	819 147	Sada prípojovacích prvkov D23mm	2 ks
6	275 259	Držiak vedenia pre HVI s plastovou podložkou	25 ks
7	459 219	Skúšobná svorka UNI pre zavádzacie tyče	2 ks
8	484 001	Popisovateľný číselný štítok	2 ks
9	104 905	Zavádzacia tyč 16mm, V4A	2 ks
10	274 260	Držiak zavádzacej tyče s umelohmotnou podložkou	2 ks
11	319 219	Križová svorka pre zavádzaciu tyč	2 ks
12	860 335	Pásovina V4A 30x3,5mm, 49kg	1 bal
13	319 229	Križová svorka V4A	5 ks
	556 125	Protikorózna páska	1 ks
14	563 200	Ekvipotenciálna prípojnica K12	1 ks
15	290 002	Dištančný držiak	32 ks
16		Vodič H07V-U 1x6 žz PVC	20 m

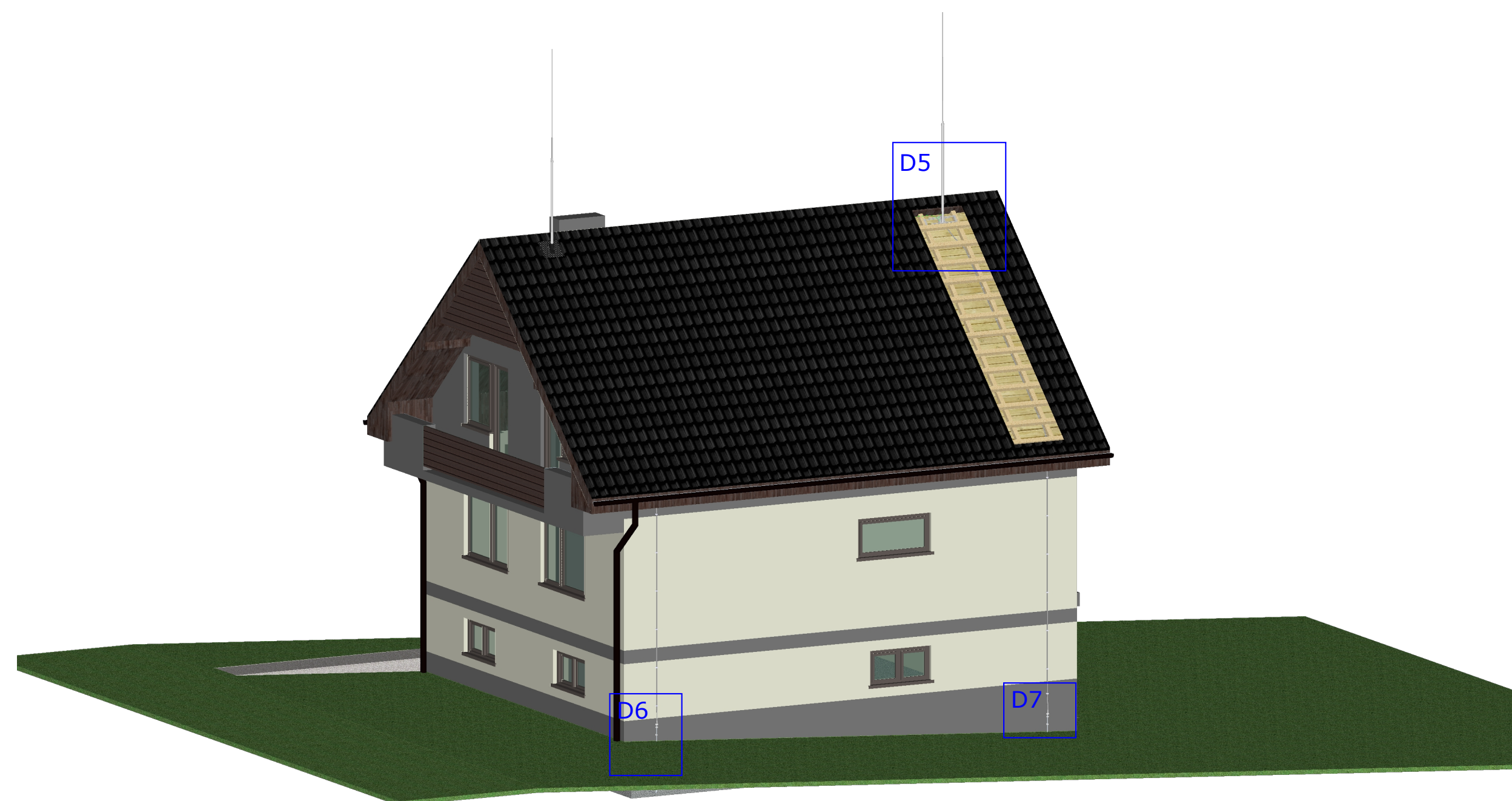
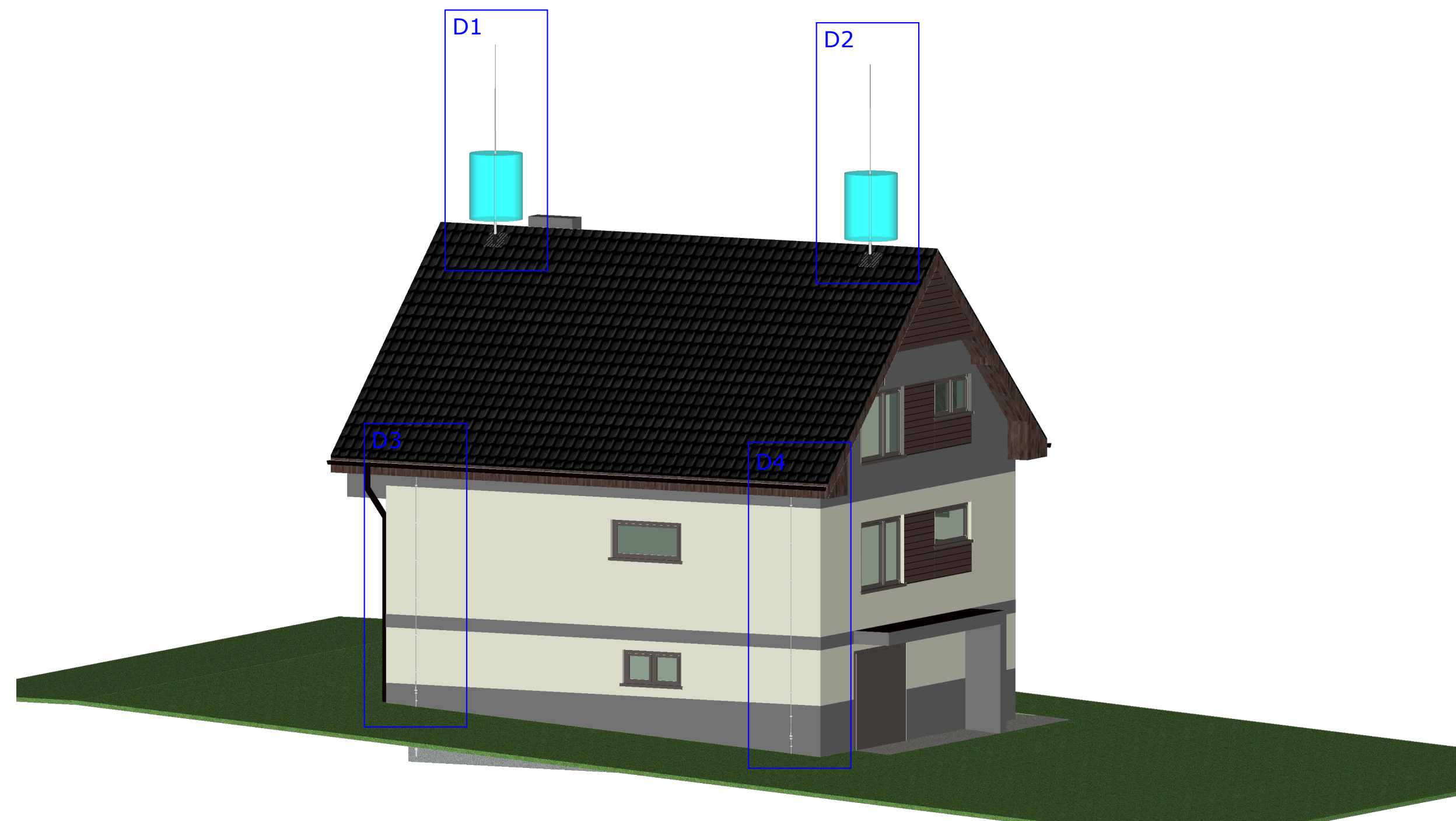
Názov stavby / project title Vzorová dokumentácia rodinného domu so sedlovou strechou		USS
Miesto stavby / projects location		
Investor / investor DEHN s.r.o.		Sada číslo / set no.
Projektant / designer Pavol Mikula - MIP-EL Fatranská 722, 013 03 Varín mikula.palo@gmail.com, +421 903 428 348	Zodpovedný projektant / designer in charge Pavol Mikula	Pečiatka / stamp
Vypracoval / draw by Pavol Mikula		
Object / object SO-01 Rodinný dom		Dátum / date 08/2023
Časť / part Návrh ochrany pred bleskom		Mierka / scale 1:50
Názov výkresu / drawing Uzemnenie		Formát / format 297x630
Zákazka č. / contract No. P-202308-27	Časť / part LPS	Výkres č. / drawing No. E-02
Revízia / revision 00		Stupeň PD / stage PD DRS

TENTO VÝKRES JE MAJETKOM AUTORA A MÔŽE BYŤ POUŽÍVANÝ, KOPIROVANÝ A VYDANÝ TRETEJ STRANE LEN NA ZÁKLADE ZMLUVY ALEBO PREDCHÁDZAJÚCEHO PÍSMENNÉHO SÚHLASU



Názov stavby / project title Vzorová dokumentácia rodinného domu so sedlovou strechou		USS Sada číslo / set no.	
Miesto stavby / project location			
Investor / investor DEHN s.r.o.			
Projektant / designer Pavol Mikula - MIP-EL Fatranská 722, 013 03 Varín mikula.palo@gmail.com, +421 903 428 348	Zodpovedný projektant / designer in charge Pavol Mikula	Pečiatka / stamp	
Vypracoval / draw by Pavol Mikula			
Object / object SO-01 Rodinný dom		Dátum / date 08/2023	
Časť / part Návrh ochrany pred bleskom		Mierka / scale 1:150	
Názov výkresu / drawing 3D - ochranný priestor		Formát / format 297x630	
Zákazka č. / contract No. P-202308-27	Časť / part LPS	Výkres č. / drawing No. E-03	Revízia / revision 00
			Stupeň PD / stage PD DRS

TENTO VÝKRES JE MAJETKOM AUTORA A MÔŽE BYŤ POUŽÍVANÝ, KOPIROVANÝ A VYDANÝ TRETEJ STRANE LEN NA ZÁKLADE ZMLUVY ALEBO PREDCHÁDZAJÚCEHO PÍSMENÉHO SÚHLASU



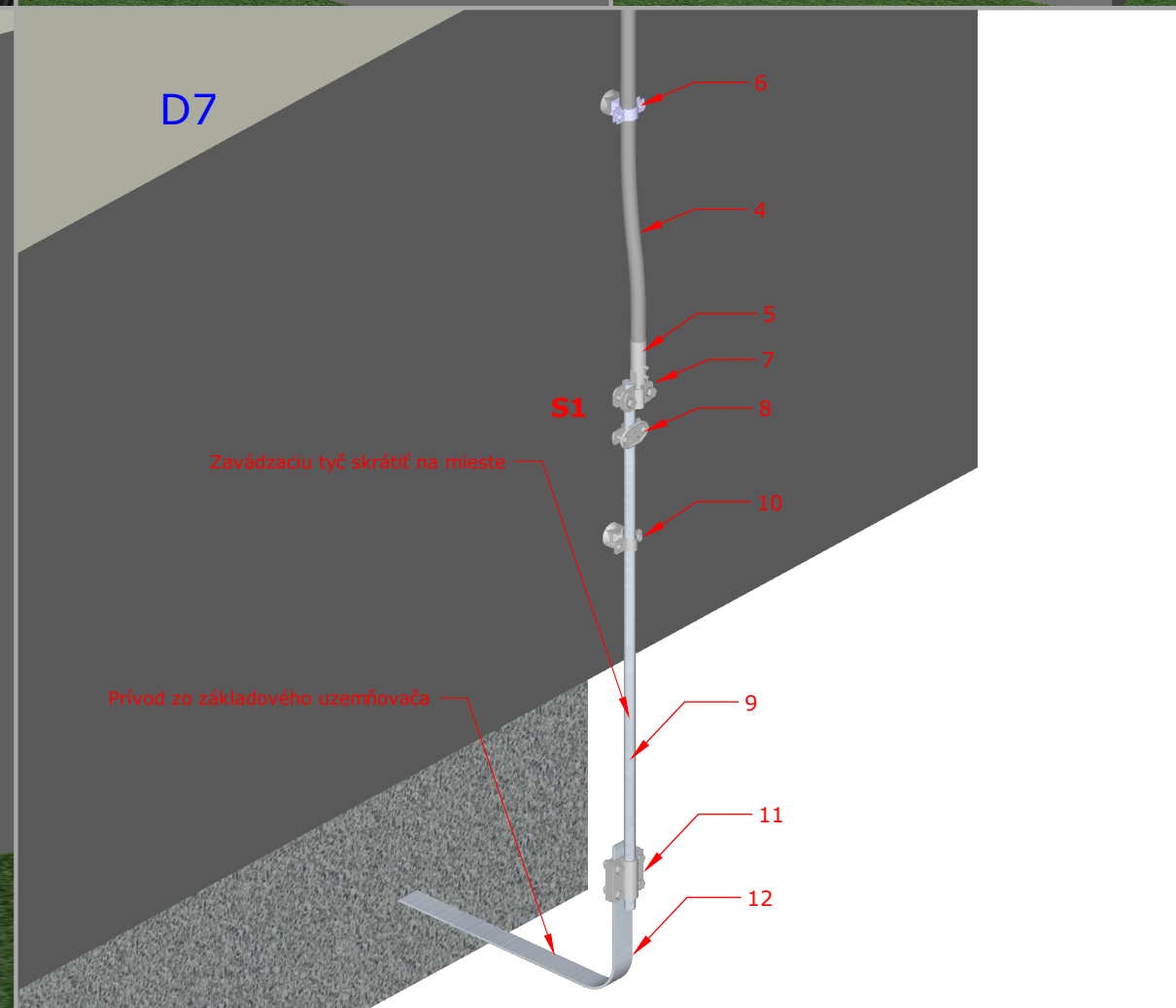
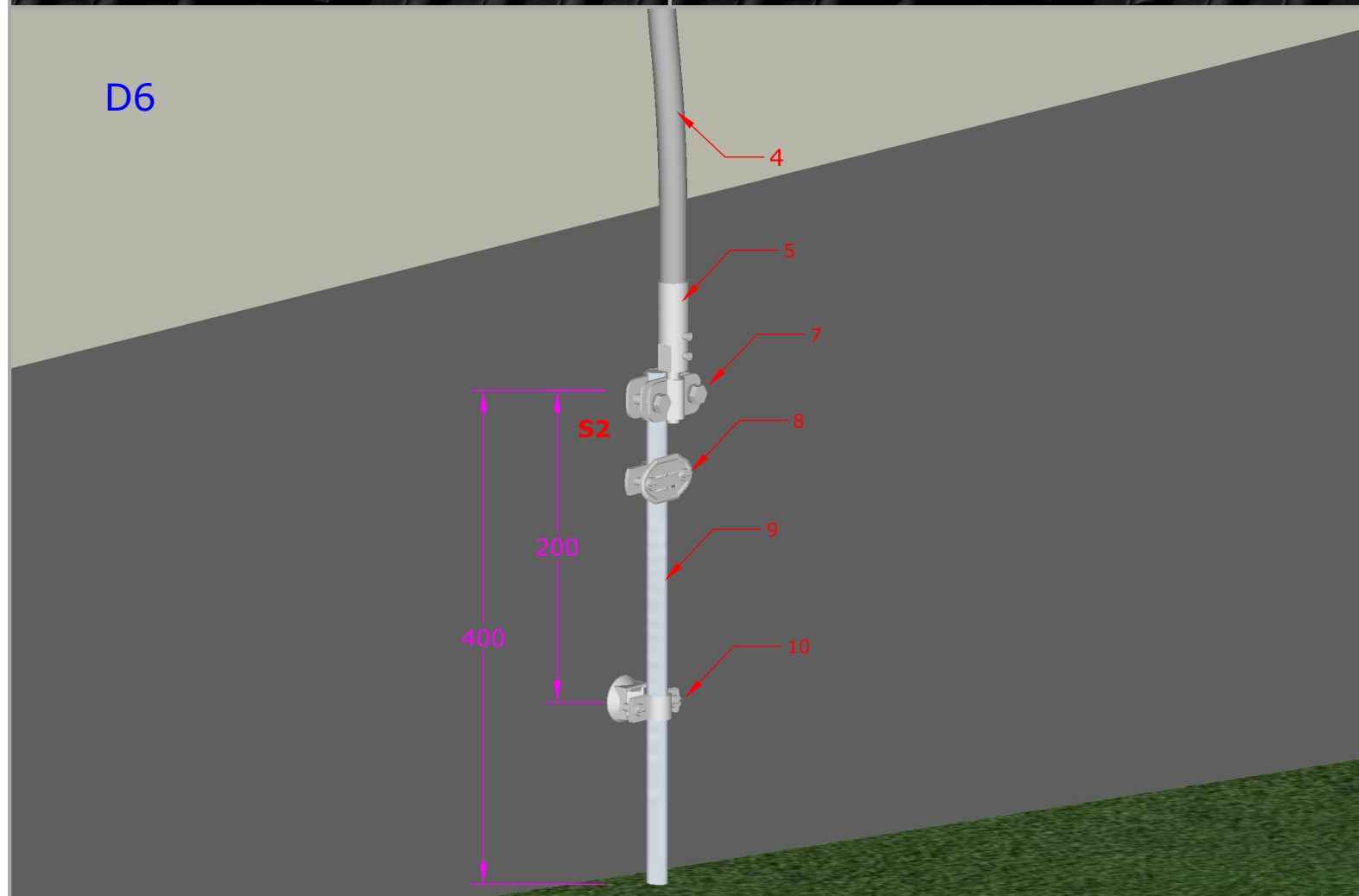
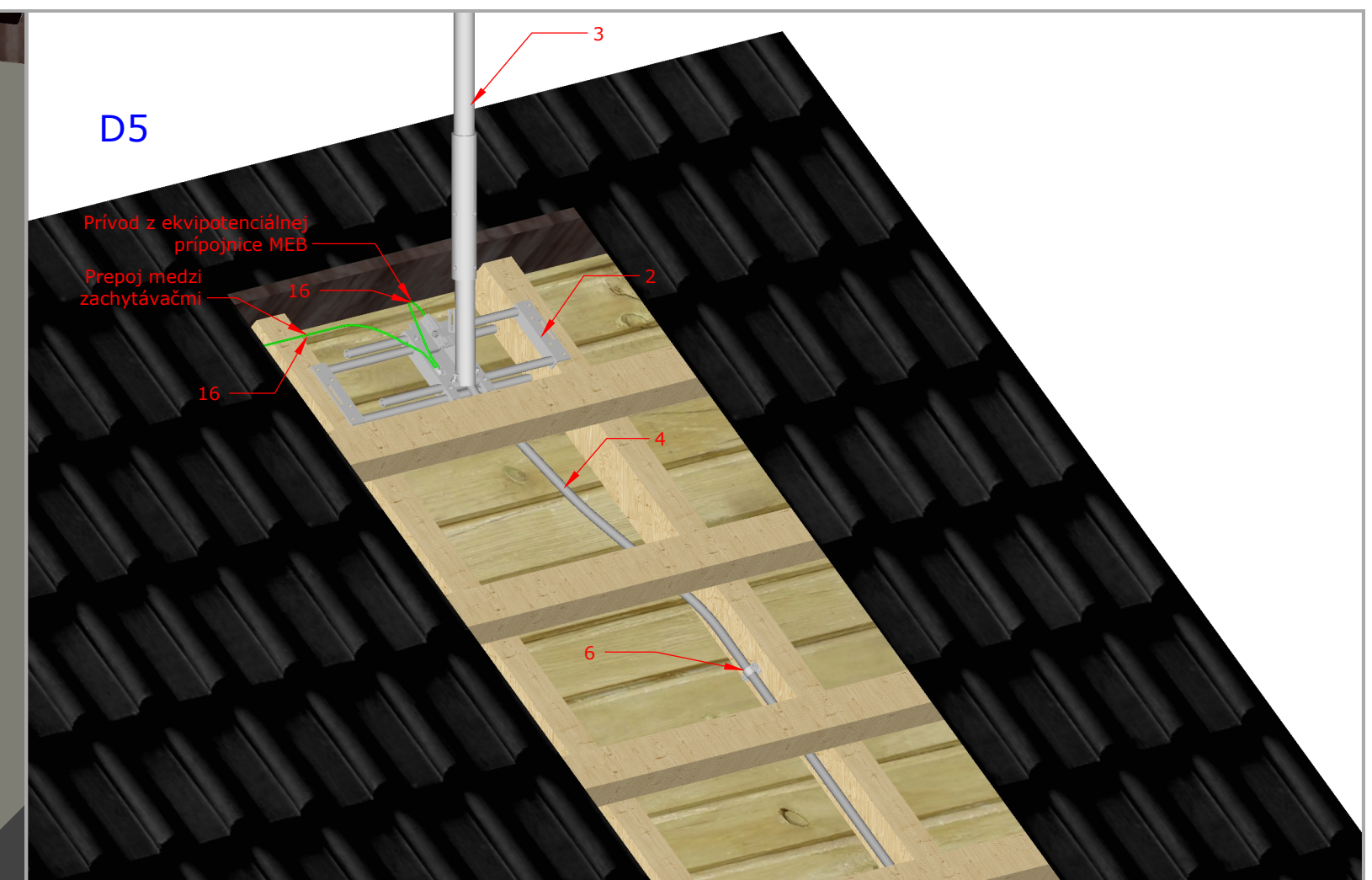
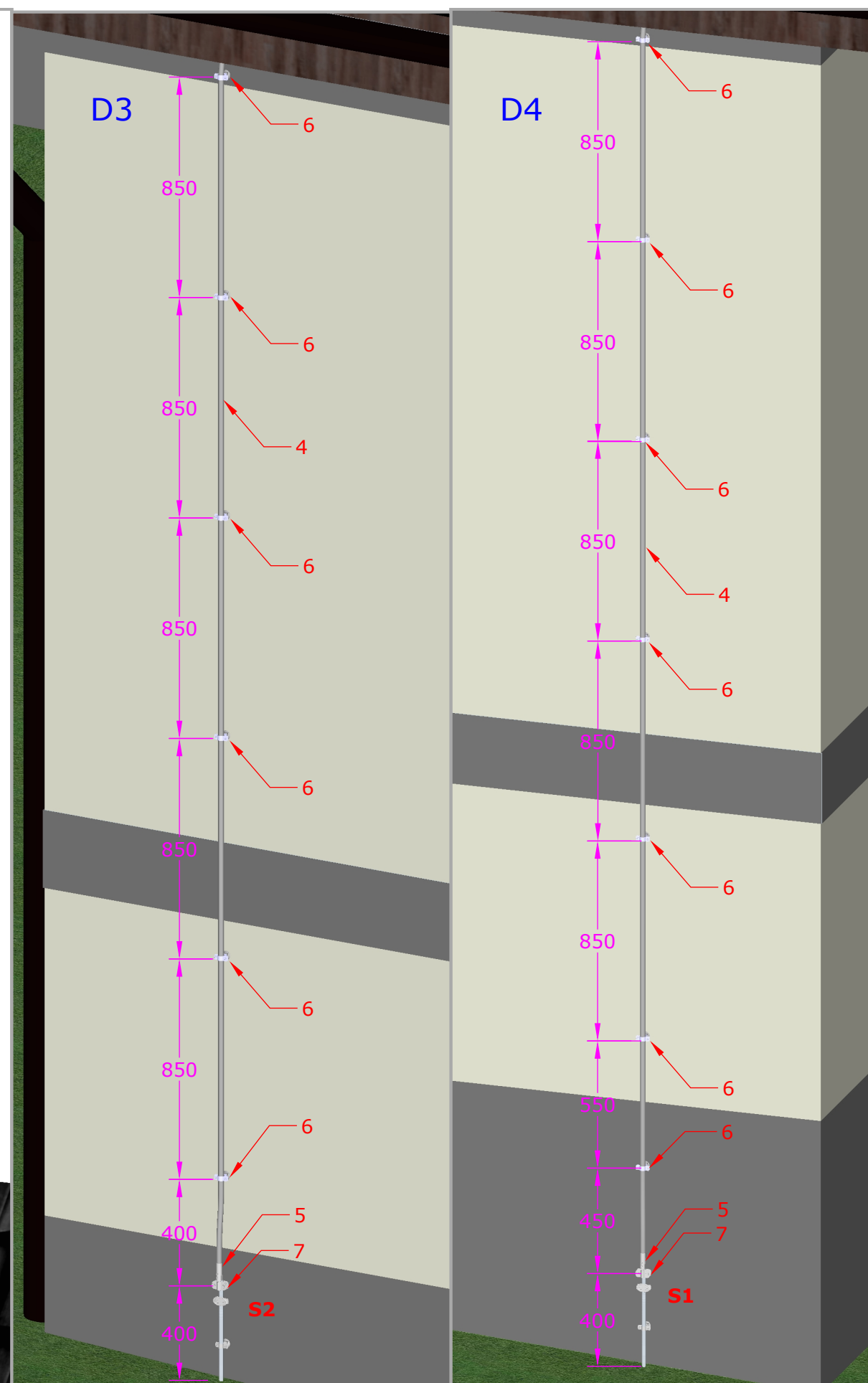
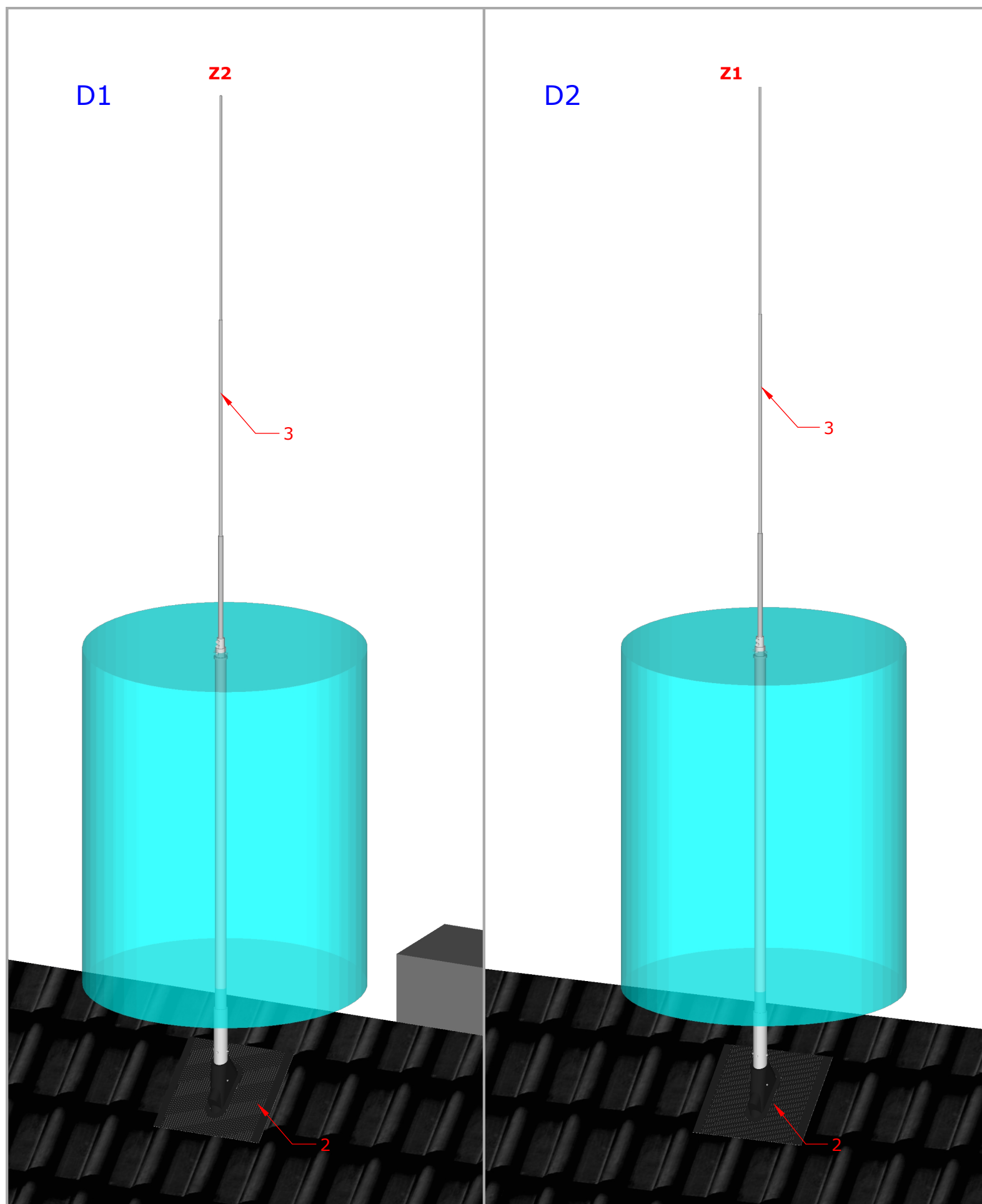
ZOZNAM PRVKOV			
POLOŽKA	OBJ. ČÍSLO	POPIS	POČET
1	105 240	Držiak medzi strešné krokvy	2 ks
2	105 245	Strešná prechodka	2 ks
3	105 281	Podperná trubka so zachytávačom D 50mm L 1950mm GRP/Al , L 2500mm	2 ks
4	819 132	Vodič HVI long D 23mm sivý	30 m
5	819 147	Sada prípojovacích prvkov D23mm	2 ks
6	275 259	Držiak vedenia pre HVI s plastovou podložkou	25 ks
7	459 219	Skúšobná svorka UNI pre záväzacie tyče	2 ks
8	484 001	Popisovateľný číselný štítok	2 ks
9	104 905	Záväzacia tyč 16mm, V4A	2 ks
10	274 260	Držiak záväzacej tyče s umelohmotnou podložkou	2 ks
11	319 219	Křížová svorka pre záväzaci tyč	2 ks
12	860 335	Pásovina V4A 30x3,5mm, 49kg	1 bal
13	319 229	Křížová svorka V4A	5 ks
	556 125	Protikorózna páska	1 ks
14	563 200	Ekvipotenciálna prípojnica K12	1 ks
15	290 002	Dištančný držiak	32 ks
16		Vodič H07V-U 1x6 žz PVC	20 m

Názov stavby / project title Vzorová dokumentácia rodinného domu so sedlovou strechou	USS
Miesto stavby / project location	Sada číslo / set no.
Investor / investor DEHN s.r.o.	

Projektant / designer Pavol Mikula - MIP-EL Fatranská 722, 013 03 Varín mikula.palo@gmail.com, +421 903 428 348	Zodpovedný projektant / designer in charge Pavol Mikula	Pečiatka / stamp
	Vypracoval / draw by Pavol Mikula	

Objekt / object SO-01 Rodinný dom	Dátum / date 08/2023
Časť / part Návrh ochrany pred bleskom	Mierka / scale 1:100
Názov výkresu / drawing 3D - pohľady	Formát / format 420x630
Základka č. / contract No. P-202308-27	Časť / part LPS
Výkres č. / drawing No. E-04	Revízia / revision 00
	Stupeň PD / stage PD DRS

TENTO VÝKRES JE MAJETKOM AUTORA A MÔŽE BYŤ POUŽÍVANÝ, KOPÍROVANÝ A VYDANÝ TRETEJ STRANE LEN NA ZÁKLADE ZMLUVY ALEBO PREDCHÁDZAJÚCEHO PÍSMENNÉHO SOHLASU



ZOZNAM PRVKOV			
POLOŽKA	OBJ. ČÍSLO	POPIS	POČET
1	105 240	Držiak medzi strešné krokvy	2 ks
2	105 245	Strešná prechodka	2 ks
3	105 281	Podperná trubka so zachytávačom D 50mm L 1950mm GRP/Al, L 2500mm	2 ks
4	819 132	Vodič HVI long D 23mm sivý	30 m
5	819 147	Sada prípojovacích prvkov D23mm	2 ks
6	275 259	Držiak vedenia pre HVI s plastovou podložkou	25 ks
7	459 219	Skúšobná svorka UNI pre zavádzacie tyče	2 ks
8	484 001	Popisovateľný číselný štítok	2 ks
9	104 905	Zavádzacia tyč 16mm, V4A	2 ks
10	274 260	Držiak zavádzacej tyče s umelohmotnou podložkou	2 ks
11	319 219	Křížová svorka pre zavádzaciu tyč	2 ks
12	860 335	Pásovina V4A 30x3,5mm, 49kg	1 bal
13	319 229	Křížová svorka V4A	5 ks
	556 125	Protikorózna páska	1 ks
14	563 200	Ekvipotenciálna prípojnice K12	1 ks
15	290 002	Dištančný držiak	32 ks
16		Vodič H07V-U 1x6 žz PVC	20 m

Názov stavby / project title Vzorová dokumentácia rodinného domu so sedlovou strechou	USS Y X Z
Miesto stavby / project location	Sada číslo / set no.
Investor / investor DEHN s.r.o.	

Projektant / designer MIP-EL Pavol Mikula - MIP-EL Fatranská 722, 013 03 Varín mikula.palo@gmail.com, +421 903 428 348	Zodpovedný projektant / designer in charge Pavol Mikula	Pečiatka / stamp
	Vypracoval / draw by Pavol Mikula	

Objekt / object SO-01 Rodinný dom	Dátum / date 08/2023
Časť / part Návrh ochrany pred bleskom	Mierka / scale ---
Názov výkresu / drawing 3D - detaily	Formát / format 420x630
Zákazka č. / contract No. P-202308-27	Časť / part LPS
Výkres č. / drawing No. E-05	Revízia / revision 00
	Stupeň PD / stage PD DRS

TENTO VÝKRES JE MAJETKOM AUTORA A MÔŽE BYŤ POUŽÍVANÝ, KOPÍROVANÝ A VYDANÝ TRETEJ STRANE LEN NA ZÁKLADE ZMLUVY ALEBO PREDCHÁDZAJÚCEHO PÍSMENÉHO SOHLASU